

Este volume pretende
trazer os estudos mais
significativos no campo da
comunicação visual e das
suas práticas no
contexto, reservando um
espaço privilegiado para o
modernismo. Seu objetivo
é garantir a um público de
leitores críticos, estudiosos
e jovens de amplo acesso
uma aproximação clássica
que esclareça a história
da arte, para a compreensão
de sua produção e de suas
condições, mas também
seu momento e métodos
críticos que proporcionam
as respostas essenciais
para a compreensão da
questão da comunicação
visual.

a

DESIGN E COMUNICAÇÃO VISUAL

DESIGN E COMUNICAÇÃO VISUAL

*Contribuição para
uma metodologia didática*

Bruno Munari

Tradução: Daniel Santana



655.26
M963d
v. 2

Martins Fontes

São Paulo 2006

Esta obra foi publicada originalmente em italiano com o título
DE LUCA E L'IMMAGINE (ADRIANO VISPIA) por Laterza, Milão, 1989,
 Copyright © 1989 Giulio Laterza di Figli.
 Edição brasileira publicada com acordo de Edições 70 Ltda.,
 mediada por Eulania Liversey Agency.
 Copyright © 1997, Livraria Martins Fontes Editora Ltda.,
 São Paulo, para a presente edição.

1ª edição 1997
 2ª tiragem 2006

Tradução
 DANIEL SANTANA

Revisão da tradução, adaptação para a
 edição brasileira e texto final
 Ivone Cassilha Bessenden

Revisões gráficas
 Ana Laura França
 Maria Cecília de Moura Molarde
 Dinoriz Zaccarelli da Silva

Produção gráfica
 Gerardo Silver

Diagramação/Folhetos
 Studio 3 Desenvolvimento Editorial
 Capa
 Katia Harumi Terzato

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
 (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Munari, Bruno
 Design e comunicação visual : contribuição para uma metodologia
 do design / Bruno Munari ; tradução Daniel Santana. – São Paulo :
 Martins Fontes, 1997.

Título original: Design e comunicazione visiva.
 ISBN 85-136-0635-4

1. Comunicação visual 2. Design I. Título.

07 (090) CDD-700.14

Índices para catálogo sistemático:

1. Comunicação visual : Artes 700.14
 2. Design visual : Comunicação : Artes 700.14

Todos os direitos desta edição para o Brasil reservados à
 Livraria Martins Fontes Editora Ltda.
 Rua Constantino Ramalho, 330 01325-000 São Paulo SP Brasil
 Tel. (11) 3341-3677 Fax (11) 3105-6993
 E-mail: info@martinsfontes.com.br http://www.martinsfontes.com.br

ÍNDICE

<i>Apresentação</i>	1
---------------------------	---

PRIMEIRA PARTE *Cartas de Harvard*

Novos problemas, novos instrumentos	5
Adaptar o programa aos indivíduos, e não o contrário	7
Cada um vê o que conhece	10
Texturas	13
As ilusões ópticas.....	17
Retaguarda – Vanguarda – Pesquisa	20
Modulação do espaço.....	24
Sensibilização dos sinais.....	27
A contribuição dos especialistas.....	29
Fazer sem pensar.....	32
Visitantes clandestinos	35
Estruturas	37
Projeções simultâneas.....	39
Sequências de imagens.....	42
Modulação em quatro dimensões	44
Computação gráfica.....	47
Formas orgânicas	50
Evolução instrumental	53

Códigos visuais	56
Muitas imagens numa só	58

SEGUNDA PARTE *Comunicação visual*

Comunicação visual	65
A mensagem visual	68
Decomposição da mensagem	69
Texturas	73
Rarefação e adensamento	93
Texturas em relevo	110
Formas	113
Figuras interiores das formas básicas	116
Ilusões ópticas	124
Dupla imagem	127
Figuras ambíguas e figuras impossíveis	130
Variações estáticas e dinâmicas	136
Sequência de formas	138
Crescimento	140
Várias leituras de uma mesma forma crescente	143
Distorção das imagens	147
Volumes imateriais	152
Passagem de duas a três dimensões	154
De duas a três dimensões: um objeto de "design"	162
Formas complexas tridimensionais	168
A simetria	170
Formas interiores do cubo	178
Formas extraídas de perfisados industriais	190
Formas topológicas	196
Ligação entre duas formas	198
Formas pneumáticas	202
Formas nos líquidos	208
Formas lógicas e formas orgânicas	214
Maniflicação	230
Texturas	236
Estruturas básicas em duas dimensões	240
Formas bidimensionais coerentes e estruturadas	246

Estruturas bidimensionais complexas	251
Ligação entre estruturas diferentes	255
Distorção de estruturas	259
Corpos coerentes estruturados em três dimensões	268
Estruturas suspensas	276
Repetição de módulos e submódulos	280
Acumulação	282
Estruturas em tensão	292
Módulo flexível	294
Variações temáticas	300
Estruturas interiores aos módulos	306
Variações nos módulos	310
Estruturas de encaixe	312
Nós, juntas e ligações	318
O sistema Mero	326
Contrastes simultâneos	339
O uso da cor para o "designer"	340
Um método para fazer projetos	342
Agradecimento e um convite	347
Bibliografia	349

APRESENTAÇÃO

Este livro nasce de um conjunto de aproximadamente cinquenta aulas sobre Comunicação Visual que, a convite da Harvard University, dei no Carpenter Center for the Visual Arts de Cambridge, em Massachusetts, do início de fevereiro ao fim de maio de 1967.

Num ambiente ideal, tanto do ponto de vista humano quanto funcional, pude experimentar algumas inovações que dizem respeito ao método de ensino dos elementos básicos do design e da linguagem visual. Infelizmente, o tempo de que dispunha era demasiado breve para desenvolver um curso completo sobre esses temas, mas foi suficiente para pôr à prova aquilo que eu acreditava pudesse ser um novo método de ensino baseado já não nos antigos conceitos do belo e do feio, mas do correto ou incorreto, segundo um princípio formativo dado.

Os estudantes desse curso eram de diferentes origens e, provavelmente, o que era belo para um brasileiro podia não o ser para um chinês; entretanto, dado um princípio formativo igual para todos, podia-se verificar e perceber se a solução estava correta ou incorreta. O conceito de beleza era assim substituído pelo de coerência formal.

Outra inovação foi o uso dos instrumentos mais modernos: toda a possível instrumentação que hoje a tecnologia põe à disposição do operador visual, deixando-se de fazer manualmente

a que se pode fazer melhor e com mais precisão por meios instrumentais.

O livro começa com a correspondência que, durante o período do curso, enviei ao jornal de Milão Il Giorno, e assim pode o leitor perceber o ambiente em que a experiência se desenrolou: a segunda parte do livro é uma coletânea organizada e comentada do material ilustrativo referente a um curso bastante completo de Design Visual. No conjunto, o livro não pretende, certamente, ser um tratado definitivo sobre o tema do ensino do Design Visual, mas tenta ser uma contribuição, já experimentada, para a programação de um curso completo, por sua vez modificável através de sucessivas experiências.

B.M.

Carpenter Center for the Visual Arts, em Cambridge, EUA.



CARTAS DE HARVARD

Novos problemas Novos instrumentos

Quando se fala de investigações sobre a comunicação visual, nossos professores de arte riem-se dissimuladamente (parece que alguns deixam a barba crescer para esconder melhor o sorriso). Eles, de fato, sabem tudo sobre a arte, sabem como deve ser e como não deve ser, sempre souberam tudo, com a máxima segurança, são assim de nascença, e nada há para fazer. Em suas aulas, continuam a ensinar a arte do passado, passado mais ou menos remoto, procurando ficar bem agarrados a uma tradição por comodismo, para não ter aborrecimentos, para perder o menor tempo possível.

O que fazem e o que pensam os estudantes das escolas italianas de arte? São obrigados a aprender afrescos, mas assim que saem (ou melhor, mesmo enquanto estão estudando) percebem que a realidade fora da escola tem outro aspecto, que há algo vivo e em movimento no mundo da arte internacional, algo que não é considerado na escola, e então deixam de lado o afresco e dedicam-se a investigações sobre a arte cinética, sobre os novos meios de comunicação visual; aprendem, em suma, como autodidatas, a viver no nosso tempo, já que a nossa escola é demasiado velha.

Para que serve a escola, senão para preparar indivíduos capazes de enfrentar o mundo do futuro próximo segundo as técnicas mais avançadas? Por que não se ensinam essas técnicas (uma vez que arte não se pode ensinar) em lugar das do passado? O passado nunca mais volta, suas evocações são ilusórias; veja-se o caso Liberty. Portanto, uma formação baseada só no passado não tem utilidade alguma para um operador visual que deva operar em futuro próximo. O passado pode desempenhar apenas função de informação cultural, e deve estar ligado ao seu tempo, caso contrário não se entenderá mais nada.

Hoje, depois de dois dias de frio e vento polar, durante algumas horas caiu uma neve ligeira que cobriu o gelo das ruas, e agora um ralo de sol vem iluminar a minha máquina de escrever. Assomo a uma janela e em frente há um muro de tijolos com uma árvore seca; vou a outra janela e vejo muitos estudantes passando pelas veredas brancas entre os edifícios da universidade, alguns com casacos desabotoados, outros excessivamente agasalhados; uns com casacos e barretes estranhos, rapazes e moças de todos os países do mundo, países quentes e países frios, ainda mais frios do que este. Todos vêm para esta universidade exatamente por saberem que têm a máxima liberdade para escolher o curso que desejam e por saberem que ele é ministrado por gente que conhece o ofício. Se couber uma comparação com as nossas escolas, ela deverá ser feita com as escolas noturnas, escolas de artes e ofícios das quais saem técnicos especializados. E é precisamente a técnica que se pode ensinar, a técnica mais nova, não a arte. Arte existe ou não existe. Seria como explicar o Zen.

Li os relatórios que os estudantes anexaram aos pedidos de inscrição no meu curso: todos dizem querer experimentar novos meios de comunicação visual. "Estou interessado na exploração de instrumentos incomuns", "Fiz experiências com luz e interessei-me por novos instrumentos", "Quero conhecer a tecnologia moderna", "Fui ver *Imagem projetada*, no Instituto de Arte Contemporânea, e acho que é possível fazer muito mais", "Acho que hoje o artista pode utilizar a técnica dos computadores", "Interessei-me por comunicação visual, não tenho interesses especiais por nenhum instrumento em particular, mas quero conhecer os diferentes modos de comunicação visual. As idéias de Munari

parecem-me diferentes das que já estudei, e acredito na utilidade de explorar novos instrumentos", "Interessei-me por essas pesquisas para poder aplicar as experiências nos meus trabalhos artísticos e também para criar ambientes, além de objetos", "Interessei-me pela tecnologia moderna", "Creio que esse curso aumentará meus conhecimentos sobre meios visuais de expressão", "Sou físico e tenho disciplina de cientista, mas ao mesmo tempo interessei-me pela arte visual; faço um curso de computação gráfica, que me interessa muito, e quero explorar suas possibilidades artísticas", "Fiz experiências com luz e com cores móveis", "Meus interesses e os de Bruno Munari têm muito em comum; quero conhecer novos meios (novos para mim) de comunicação visual", "Quero seguir este curso porque gosto das qualidades livres e experimentais do *design* italiano e quero aprender mais. Na primavera vou fazer o projeto de montagem para um espetáculo e acredito que essa experiência será útil", "Acho bom participar de um seminário maior, em vez de um com duas ou três pessoas apenas", "Gosto de trabalhar em grupo".

Isto é o que pensam e dizem os jovens, pois vêem o estudo como o melhor modo de aprender os meios do seu eventual futuro trabalho. Não pensam em ir a uma escola de arte para poderem praticar melhor um *hobby* de pintura ou escultura. Estes, que antes eram os únicos meios de comunicação visual, hoje muitas vezes são inadequados, estáticos, lentos. Depois da invenção do compasso, ninguém mais faz círculos a mão livre, a não ser por aposta ou para demonstrar capacidade. E tampouco acredito que hoje, com todos os meios que estão à nossa disposição, seja necessário aprender a desenhar o que se pode fotografar.

Adaptar o programa aos indivíduos,
e não o contrário

Existem dois modos de preparar um programa de ensino; falamos, neste caso, de escolas de arte. Há um modo estático e um modo dinâmico. Há um modo no qual o indivíduo é forçado a adaptar-se a um esquema fixo, quase sempre ultrapassado ou, no melhor dos casos, em vias de ser ultrapassado pela realidade prática de cada dia. E um outro modo, que se está formando aos pou-

cos, modificado continuamente pelos próprios indivíduos e pelos seus problemas cada vez mais atuais.

No caso do ensino estático, com programas fechados e inamovíveis, cria-se muitas vezes um sentimento de mal-estar e até de rebelião por parte dos estudantes; em outros casos o estudante, percebendo a inutilidade de qualquer protesto para adaptar o ensino aos seus verdadeiros interesses, faz os cursos sem entusiasmo ou chega a abandonar a escola. No caso do ensino dinâmico, os professores estudam um programa básico, o mais avançado possível e, portanto, modificável segundo os interesses que surgem do próprio ensino. Só no fim do curso se saberá que forma teve e como se desenvolveu.

Para preparar o programa básico, consideram-se os elementos principais e o objetivo para o qual o curso é feito; o professor deve ter a elasticidade e a rapidez de preparar as aulas como consequência das necessidades que se vão apresentando segundo a natureza dos vários indivíduos, de modo que todos possam ser ajudados a esclarecer suas dúvidas sobre um tema geral dado, que neste caso é a comunicação visual. Tema muito vasto, que vai desde o desenho até a fotografia, as artes plásticas, o cinema; desde formas abstratas até as reais, de imagens estáticas a imagens em movimento, de imagens simples a imagens complexas, desde problemas de percepção visual que concernem ao lado psicológico do tema, como relações entre figura e fundo, mimetismo, *moiré*, ilusões ópticas, movimento aparente, imagens e ambiente, permanência retiniana e imagens póstumas. Tema que compreende todas as artes gráficas, todas as expressões gráficas, desde a forma dos caracteres até a paginação de um cotidiano, desde os limites de legibilidade das palavras a todos os meios que facilitam a leitura de um texto.

Todos estes aspectos da comunicação visual têm, no entanto, uma coisa em comum, que é a base da aula que aqui darei: a objetividade. Se a imagem usada para certa mensagem não é objetiva, tem muito menos possibilidades de comunicação visual: é necessário que a imagem usada seja legível para todos e por todos da mesma maneira; caso contrário não há comunicação visual, aliás não há nem mesmo comunicação: há confusão visual. E agora umas nuvenzinhas estão passando depressa pela frente

do sol, projetando sua sombra sobre as coisas e modificando constantemente a intensidade da luz. Enquanto escrevo, no estúdio que me destinaram na Hemerson Hall (um dos edifícios da Harvard University para Fisiologia, Psicologia e Sociologia), a luz da sala muda como se alguém se divertisse a fechar e a abrir a janela. Vou acender a luz. Este edifício tem a fachada completamente coberta de trepadeiras, e no verão deve ser muito agradável penetrar neste bloco verde, deixando lá fora a forte luz ofuscante da atmosfera.

Comecei a primeira aula do curso Visual Studies dando a todos os estudantes um tema de colagem livre a partir de elementos tirados de revistas de vários tipos. Essa colagem tinha o objetivo de revelar-me a natureza dos vários indivíduos para que eu pudesse dirigir-me a eles depois de ter estabelecido um contato com o mundo pessoal de cada um; de fato, sem esse contato, não haveria entendimento possível. Examinei, depois, as várias colagens e verifiquei que estava lidando com um grupo extraordinariamente heterogêneo: alguns têm problemas sociais, outros raciais, outros não sabem o que fazer; alguns são infantis, outros já possuem maturidade gráfica e expressiva. Alguns jovens trabalham em grupo, outros se isolam nas mesas mais distantes; alguns trabalham com decisão e acabam rapidamente, outros gastam três horas (o tempo que dura cada aula deste curso) e no fim ainda estão indecisos.

De qualquer modo, entre todos esses trabalhos apareceram formas de várias naturezas e vários tipos de composição, de pictóricas a narrativas, de compactas a dispersas e com elementos desconexos.

Cada um pensa, de algum modo, ter expresso algo. Na próxima aula, cada autor apresentará seu trabalho ao grupo de colegas, que serão convidados a dizer o que vêem, o que as imagens lhes revelam. Assim, com esta prova coletiva, os estudantes podem fazer uma aferição daquilo que quiseram exprimir: se um fez uma composição confusa ou não foi claro na exposição do seu assunto, isso aparecerá na livre interpretação das imagens. Minha intervenção limitar-se-á a ajudar a esclarecer os diversos problemas e a explicar por que algumas coisas se percebem e outras não (tanto eu saiba, naturalmente) e o que querem dizer "comunicação vi-

sual” e “imagem objetiva”. Haverá imagens sobre as quais muitos estarão de acordo. Caberá então explicar o que sucede quando uma imagem externa procura estabelecer contato com a massa de imagens que cada uma tem dentro de si. Cada um tem um depósito de imagens que fazem parte do seu mundo, depósito que se foi formando durante toda a vida do indivíduo e que este acumulou; imagens conscientes e inconscientes, imagens distantes, da primeira infância, e imagens próximas; e, juntamente com as imagens, estreitamente ligadas a elas, as emoções.

É com esse bloco pessoal que ocorre o contato, é nesse bloco de imagens e sensações subjetivas que cumpre procurar as objetivas, as imagens comuns a muitos. Saber-se-á assim que imagens, que formas, que cores usar para comunicar determinadas informações a determinada categoria de público.

Grande parte dessa linguagem visual é conhecida, mas há que ter sempre em dia a documentação sobre o assunto, e a experimentação pessoal é a que melhor ensina. Como se pode facilmente perceber, aqui não há o artista dizendo: vejo a coisa assim, e os outros que se arranjam; se não me entenderem, azar deles. O artista que tem uma visão pessoal do mundo só tem valor se a comunicação visual, o suporte da imagem, tem valor objetivo; caso contrário, entra-se no mundo dos códigos mais ou menos secretos, que fazem com que algumas mensagens sejam entendidas apenas por poucas pessoas – aliás, aquelas mesmas que já conhecem a mensagem.

Cada um vê o que conhece

Ninguém ignora que um bom impressor, quando pega um livro bonito e novo, olha-o pela frente e por trás, abre a capa acompanhando a prela com a mão, observa os caracteres tipográficos, como estão dispostos, de que tipo são e se são originais ou de segunda fundição, observa e critica o papel, a encadernação, vê se a lombada do livro é redonda ou quadrada, como começa o texto (em que altura), como são as margens, como são os parágrafos, como está disposta a numeração e muitas outras coisas. Um leitor que nada sabe de impressão lê o título e o preço, compra e depois lê o livro, mas, se alguém lhe perguntar que tipo de letra tinha o título, ele não saberá dizer, não lhe interessa. No seu mundo pessoal de imagens não existem pontos de contato com

essas coisas que ele não conhece; nem sequer viu de que tipo de caractere se tratava.

Conhecer as imagens que nos circundam significa também alargar as possibilidades de contato com a realidade; significa ver mais e perceber mais. É muito interessante, por exemplo, ver as estruturas das coisas, mesmo na parte que está à superfície, aquilo que se chama “textura”, isto é, a sensibilização (natural ou artificial) de uma superfície, mediante sinais que não alterem sua uniformidade. Uma folha de papel branco apresenta uma superfície pouco interessante se é lisa, mais interessante se é rugosa, ainda mais interessante se as rugosidades têm uma progressão estrutural reconhecível, como por exemplo os poros da pele, que, como comunicação visual, dão idéia de pele. Pensemos na pele dos animais, do lagarto ao crocodilo, na casca das árvores, na parede rebocada, no cimento amarelado. Tudo o que o olho vê tem uma estrutura superficial própria, e cada tipo de sinal, de grão, de serrilhado, tem um significado bem claro (tanto é que um copo com superfície de pele de crocodilo não nos pareceria normal). Esse princípio de animar as superfícies é muito conhecido pela indústria têxtil, quando fabrica tecidos que têm “toque”, ou seja, um efeito tátil particular, ligado – entenda-se – a uma comunicação visual precisa. Principalmente nos tecidos para homens vêm-se diversos métodos de tornar interessante uma superfície com tramas uniformes.



LARANJA



MAÇÃ



NOVELO



LUA

BOLA
DE MADEIRA



LARANJA



MAÇÃ



NOVELO



LUA

BOLA
DE MADEIRA

Um dos primeiros exercícios do curso básico de Visual Design é o estudo das superfícies, visto que qualquer imagem que o *designer* tenha de estudar para qualquer comunicação visual deverá conter também esse aspecto. Digo "também" porque não é só a forma que é necessário estudar, mas também... a aparência (cabe aqui dizer isso).

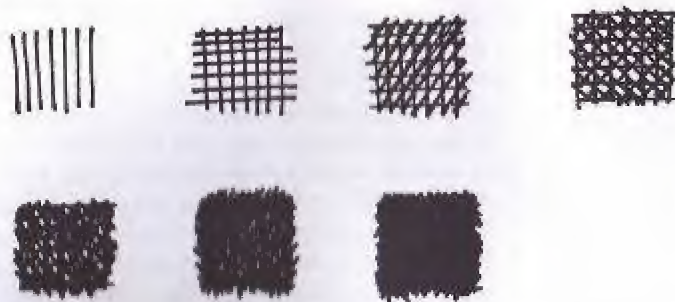
Desculpem-se de repente abro o meu habitual parêntese de vida americana, mas preciso contar uma coisa interessante. Moro, aqui em Cambridge, num quarto do último andar de uma casa de três andares chamada Faculty Club. O quarto é pequeno, mas muito acolhedor, e tem todas as comodidades. Acima de mim, entre o teto do quarto e o telhado coberto de ardósia, mora um esquilo que nunca vi, mas que sempre ouço a roer algo, especialmente durante a noite. Quem já esteve nos Estados Unidos sabe que nos restaurantes comuns, do tipo americano, não se come fruta (ou come-se só salada de frutas, e nem sempre feita com frutas frescas); eu, porém, estava com muita vontade de comer frutas. Fui, pois, a um supermercado e comprei lindas maçãs, que levei para o quarto. Éramos dois no Faculty Club (era feriado, e todos estavam fora, até o guarda): eu e o esquilo. Nós dois roíamos uma fruta: eu, uma maçã, sentado na poltrona; ele, não sei o que nem como, pois não o via, mas ouvia-o.

Para a sensibilização das superfícies, dizíamos, os estudantes foram convidados a transformar, com qualquer meio de que dispusessem e com criatividade, uma folha de papel normal, branca e inexpressiva. Mas isso procurando apenas modificar a superfície, conservando sua uniformidade, ou seja, sem fazer composições artísticas, pois é muito difícil limitar um problema. Para aprender bem, há que aprofundar todas as coisas que para o entusiasmo juvenil pareçam imediatamente superáveis. Com um problema muito limitado é necessário fazer o máximo de exercícios. Os jovens, porém, gostariam de desenhar logo um projeto, assim como gostariam de guiar logo automóveis ou de tocar instrumentos musicais. Enquanto nas duas primeiras aulas, em que o tema era de colagem livre, todos logo se precipitaram a recortar revistas e a colar, procurando exprimir significados misteriosos, sendo que alguns, que não sabiam o que exprimir, expressavam também o seu estado de ânimo, desta vez, com a pesquisa de sensibilização de uma superfície, sem necessidade de exprimir nada, todos ficaram um pouco desorientados. Alguns começaram a encher a folha com pontinhos, outros com sinais; uns esfregavam a folha no chão, outros molhavam-na; uns usavam impressões digitais, outros carimbavam com os carimbos mais estranhos; uns dobravam o papel em muitas dobras regulares, outros usavam esponjas, com cor (sempre só o preto); outros, finalmente, olhavam e não sabiam o que fazer; alguns, após as primeiras tentativas, tinham ido embora.

Texturas

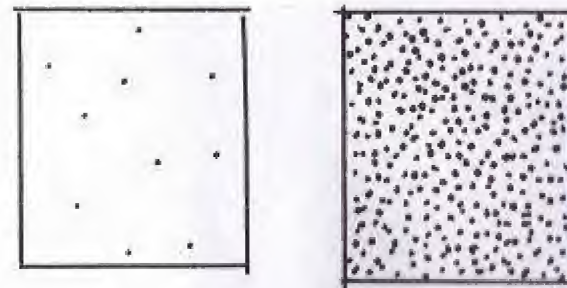
Os estudantes do curso Visual Studies encheram muitas folhas com texturas, ou seja, sensibilizaram, de maneira uniforme, uma superfície plana. Cada um segundo seu próprio caráter, uns com pontos pequeníssimos a lápis, outros com grandes sinais a pastel. Alguns trataram a superfície com lixa para torná-la mais absorvente e depois polvilharam-na com grafite; outros cobriram as folhas com riscos finos, uniformes e a distâncias iguais, em papel branco, cinzento ou preto.

Essas superfícies uniformes, já não anônimas, mas com uma caracterização material, podem ser animadas adensando-se ou



rarefazendo-se as texturas, até se chegar ao aparecimento de figuras reconhecíveis. Existe, a propósito, um fenômeno físico que pode dar bem a idéia da passagem de uma superfície uniforme para uma superfície animada por figuras: é o fenômeno da limalha de ferro e das ondas sonoras. Para isso, usa-se uma chapa de zinco quadrada, com cerca de trinta centímetros de lado, que é pulverizada com limalha de ferro uniformemente espalhada; passa-se a seguir um arco de violino num dos lados do quadrado, como para tocar violino (só que, em vez de passar o arco sobre as cordas, ele é passado sobre um dos lados da chapa), e a limalha de ferro se disporá segundo desenhos geométricos provocados pelas vibrações sonoras. A própria matéria da textura forma imagens, adensando-se e desbastando mais aquilo que consideramos o fundo.

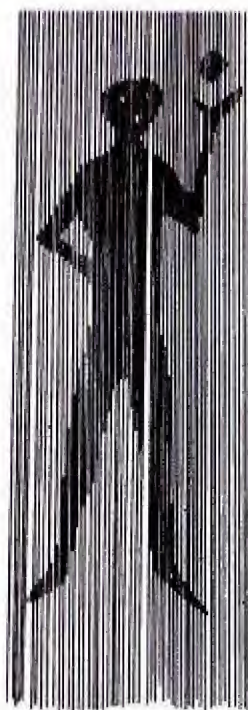
Pode-se depois começar a desenhar figuras, primeiramente informais e a seguir com contornos definidos, até obter figuras geométricas exatas, adensando as várias texturas. Cada um é convidado a desenhar o que quer segundo esse sistema, e é como ver aparecer do nevoeiro uma imagem que lentamente ganha forma, até ficar bem definida. Quem fez texturas com base geométrica, por exemplo, uma superfície coberta de pontos de um milímetro, com um centímetro de distância em reticulado quadrado, poderá adensar o reticulado com pontos nas zonas que quiser, colocando um ponto no meio dos outros, depois um outro no meio destes novos espaços, reduzindo assim continuamente os espaços até conseguir zonas negras com pontos cerrados.



A mesma coisa pode ser feita com uma superfície de linhas, juntando linhas entre as linhas nas zonas desejadas, e assim para os outros, cada um com seu próprio sinal.

Uma das experiências mais interessantes consiste em encontrar o limite de aparição da figura em relação com a distância entre olho e imagem. É um problema muito sentido pela pintura divisionista, em que, muitas vezes, a figura é visível só a certa distância, ao passo que o quadro, visto de perto, não apresenta nenhuma imagem, mas só um conjunto de manchas informes numa superfície. Ou então como em certos desenhos de Steinberg feitos em papel milimetrado (portanto, numa superfície já sensibilizada por um processo gráfico), onde alguns pormenores bem desenhados são suficientes para mostrar a divisão milimétrica do papel como uma gaiola (por exemplo), com alguns pássaros dentro. Isto, porém, já se aproxima do problema das imagens duplas, que veremos mais adiante. Mais à frente também trataremos da relação entre a figura e o fundo, entre os próprios elementos da figura, etc.

Um ponto negativo — já que falamos de pontos e linhas — dessas escolas especializadas é sempre a relação — já que falamos também de relações — entre o estudante, que terá aprendido tudo sobre comunicação visual, e o seu empregador, que geralmente nem sequer desconfia que este gênero de estudos existe. Quando o estudante entrar para valer na sociedade e fizer contatos com dirigentes de indústrias ou mesmo com chefes, encontrar-se-á fatalmente diante de um muro intransponível. Se nós, que como autodidatas obtivemos um conhecimento dos problemas da co-

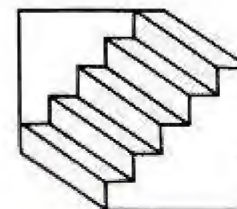


municação visual pensando e estudando continuamente, ensinamos essas coisas aos jovens, teremos também de admitir uma escola para empregadores, pelo menos para que entre eles se possa estabelecer um contato inteligente. Muitos industriais têm os seus gabinetes de consultores também para comunicação visual, mas confundem-na com publicidade, relações públicas, fenômenos ópticos e aeromoças. Além disso, no tempo em que estudaram não existiam os problemas hoje estudados, assim como não existia psicologia (que muitos confundem com psicanálise). Depois, são pessoas importantes, a quem não se pode ensinar nada. Já sabem tudo o que é útil, e o resto é conversa mole. É também por essa razão que muitas comunicações visuais, na nossa

época, são equivocadas, da sinalização de trânsito à publicidade, da paginação dos periódicos à forma dos objetos. Mas tudo vai bem assim mesmo, até porque não se podem ter dados estatísticos seguros para conferir a eficácia de uma campanha publicitária, por exemplo. O Vietnã, o desenrolar da guerra entre minissaías e longas cabeleiras, o sucesso de uma música, são coisas que determinam altos e baixos em nossas distraídas comunicações visuais.

As ilusões ópticas

Os Estados Unidos são na verdade um país adiantado, o país todo, creio, e não só Nova York, como antes achava. Nós, em comparação, somos simplórios que procuramos resolver os nossos problemas de maneira elementar; tanto é que quando estamos imersos numa civilização mais adiantada não sabemos como agir. Entre nós, por exemplo, se alguém sente muito calor no quarto, o que faz? Abre a janela. Solução demasiado elementar. Aqui nos Estados Unidos as janelas nunca se abrem; a minha, do meu quarto, está colada pela tinta, justamente porque nunca foi aberta, e de vez em quando é pintada de branco, de modo que as novas camadas de tinta colam as duas partes corrediças, que assim não correm mais. O meu quarto é aquecido por um sistema antigo, o aquecedor, mas quando faz muito calor — porque, como já disse, o tempo muda freqüentemente, e agora, de vez em quando, parece que começam a aparecer alguns dias bonitos — basta ligar o resfriamento, ou seja, o aparelho de ar-condiciona-



Escada ou não da escada?

do, na gradação desejada e, sem nenhuma necessidade de abrir a janela, eis que num instante o quarto se refresca. Parece que (foi o que perguntei a alguns da terra) no verão faz tanto calor como no inverno faz frio, e esse é o motivo dos aparelhos para condicionar o ar do quarto. Não sei se notaram, mas o ar dos aparelhos de ar-condicionado têm um odor especial, cheiram a máquina, a lubrificante, a metal seco; é o mesmo cheiro do aquecimento dos automóveis, e depois de algum tempo esse cheiro fica insuportável. Por cima da porta do quarto existe, no entanto, um outro aparelho, um ventilador elétrico que serve exatamente para renovar o ar no quarto. Basta apertar um botão situado nas proximidades e pronto: o ar viciado do quarto vai embora. O barulho do condicionador de ar é quase abafado pelo do grande ventilador elétrico. O termossifão não faz barulho. Parece que se está num avião, bem perto dos motores. O quarto é pequeno, como já disse, mas cheio de comodidades; posso, de fato, abrir a água do banho, que faz um barulho diferente e ao mesmo tempo me fornece um pouco de umidade; aliás, vou molhar também o tapetinho do banheiro, que é de esponja grossa, e estendê-lo na borda da banheira para aumentar a evaporação. Posso ainda molhar a toalha de rosto e pendurá-la no suporte. Fora, na rua, os bombeiros estão sempre passando, e no céu, de vez em quando, um avião a jato. Desligo todas as máquinas e saio para respirar um pouco de ar de verdade. No Carpenter Center, entretanto, os estudantes do curso Visual Studies fazem experiências para aprofundar o conhecimento do problema figura-fundo, da relação que existe freqüentemente entre a figura, que pode ser geométrica ou não, e o fundo sobre o qual se encontra. Uma idéia deste problema é evidenciada pela conhecida ilustração da qual o nosso sistema perceptivo recebe duas imagens equivalentes: uma é um cálice branco sobre fundo escuro, a outra são dois perfis escuros, um de frente para o outro, sobre fundo claro. Nesta imagem, uma vez a figura central é o fundo, outra são as próprias figuras; uma vez o fundo é considerado a parte clara e outra vez a escura.

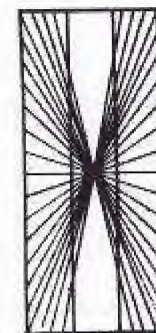
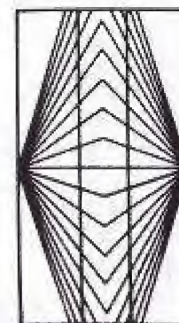
No estudo dos elementos da comunicação visual, esse fato é muito importante, visto que o designer sempre deverá projetar imagens e também ter em conta o fundo sobre o qual elas apare-



Negativos-positivos

cerão. Deve saber que pode projetar a figura desejada de tal modo que ela se destaque do fundo sem possibilidade de outras interpretações, ou então pode, conscientemente, projetar uma ambivalência de imagens, de maneira que o seu negativo – dizemos isso usando uma imagem da fotografia – também tenha valor de comunicação visual o mais exata possível. Muitas vezes, nesses casos, parece que estamos dizendo banalidades, parece que normalmente todas as figuras se destacam do fundo, mas a coisa pode não ser bem assim; de qualquer modo, conhecendo bem o problema, trabalha-se melhor.

Em certas pinturas abstratas, em especial, esse problema de figura-fundo é voluntariamente acentuado, pelo que o efeito de



As linhas verticais são paralelas.

ambigüidade óptica serve para dar maior valor à obra pictórica. Grande parte da chamada arte *Op*, se não toda, recorre a esse efeito: uma superfície com riscas brancas e pretas não tem fundo nenhum ou tem dois, seja o branco, seja o negro, alternáveis, o que cria uma vibração óptica particular. As primeiras pinturas abstratas (Kandinsky, por exemplo) representavam naturezas-mortas de objetos irreconhecíveis, a navegarem numa atmosfera vaga que servia de fundo. A cor nesses casos tinha só um efeito de caráter estático: havia cores na frente e cores atrás, inamovíveis. No efeito figura-fundo, pelo contrário, a cor (ou o preto-e-branco) move-se continuamente no espaço óptico entre o objeto e o observador, adquirindo assim um novo efeito.

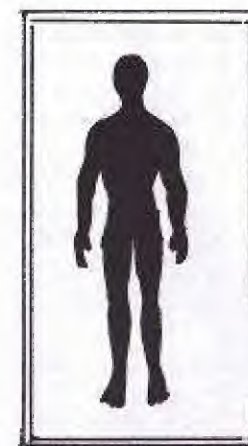
Para fazer esse exercício, exploram-se as zonas negativas de uma imagem qualquer: o estudante põe uma folha transparente sobre uma ilustração e começa a cobrir todas as zonas negativas de tal modo que, retirando depois a folha transparente, terá uma imagem exata do que está atrás de uma figura. Esse trabalho também poderia ser feito com uma máquina fotográfica, mas, nesse caso, o ato manual ajuda bastante a compreender o fenômeno, pois os estudantes podem então compor qualquer coisa, em branco e preto, que tenha valor equivalente tanto em positivo quanto em negativo. Num segundo tempo, poderão inserir nesse exercício os tratamentos das superfícies para aumentar ou anular esse efeito.

Chamei um carpinteiro e ele abriu a janela do meu quarto. Abre só dez centímetros, mas não faz barulho.

Retaguarda – Vanguarda – Pesquisa

Falemos também um pouco das *Advanced Explorations in Visual Communication*, seminário de explorações avançadas em comunicação visual, como diz o título do curso. O termo “avançadas” aqui significa o que está à frente, ou, utilizando uma palavra que já não tem sentido, “de vanguarda”. Foi especialmente para esse curso que fui convidado.

Será útil, penso, esclarecer também essa história das vanguardas. Na Itália, fala-se com frequência de arte de vanguarda, e por vanguarda entende-se alguma coisa que nasce de um princípio estético que revoluciona o modo de fazer precedente. As van-



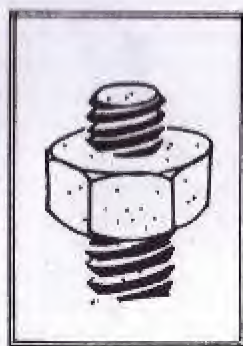
HOMEN

Retaguarda

guardas artísticas tinham sentido por volta dos anos trinta, mas hoje falar de vanguarda em sentido subjetivo não tem significado algum, e, se tiver, será para os poucos iniciados de sempre. Todo um modo de pensar e agir, típico das vanguardas, já não serve hoje; a própria palavra, de origem futurista-fascista, evoca audácias românticas.

Hoje, ao contrário, faz-se pesquisa, pesquisa visual nestes casos. E a diferença entre expressões como vanguarda e experimentações de pesquisa reside no fato de a primeira nascer de preconceitos subjetivos, enquanto a pesquisa parte de um fato técnico, parte das responsabilidades do meio para explorar os valores de comunicação visual, independentemente do conteúdo da informação, e sem ter em conta qualquer estética passada ou futura.

Devo dizer, a respeito, que as investigações sobre linguagem cinematográfica que se realizam na Cinemateca de Monte Olimpino, tão pouco consideradas na Itália, como é hábito, são aqui consideradas no seu justo valor e apreciadas como pesquisa, já que não existe (pelo que sei dos países que até hoje visitei) uma



HOMEN

Vanguarda

organização que realize investigação análoga, com método preciso, enfrentando todos os componentes de uma linguagem visual (neste caso, o cinema). Existem as costumeiras expressões de vanguarda, mas não de investigação. Há anos existe o hábito de achar que o que nasce na Itália é imitação de coisas acontecidas em outros países, onde há pessoas mais inteligentes, e ainda se pensa em certas capitais da arte que já não têm nada para dizer. A exposição de arte programada, organizada pela Olivetti em 1962, que depois se deslocou para os Estados Unidos, onde fez um giro por diversas universidades, fez escola por toda a parte, mas na Itália não repercutiu na imprensa, apesar de ter sido visitada por cerca de setenta mil pessoas. As *Grandi Mostre Nazionali* trataram do assunto, porém mais tarde, e com desconfiança.

Uma das matérias-primas que estamos explorando neste seminário é a luz artificial; em relação a esta, exploramos também as várias matérias que podem transformar um raio de luz normal num fato de comunicação visual mais complexa. A luz artificial deu aos homens a possibilidade de criar um segundo mundo onde é possível prolongar a própria existência e as possibilidades de conhecimento. A luz artificial já preenche metade da nos-

sa existência: informações visuais chegam a todas as casas através da luz da televisão; enormes anúncios iluminam as ruas das principais metrópoles; começa-se até entre nós a manter acesas durante o dia as luzes de certos sinais de trânsito; a luz explora mundos desconhecidos nos microscópios; o cinema e muitas outras artes visuais de hoje vivem da luz.

Por outro lado, existem vários tipos de fonte luminosa, da incandescente à fluorescente, ao néon, à luz amarela dos vapores de sódio, à chamada luz negra. Como se pode usar esse meio para a comunicação visual? Que características físicas têm as diversas luzes? O que se pode fazer com elas? Como reagem perante as matérias plásticas em condições ambientais particulares?

Até hoje, salvo raras exceções, a publicidade luminosa das grandes metrópoles, por exemplo, é confiada principalmente a eletricitistas ou a técnicos que não têm preparação cultural adequada ao meio que utilizam. Usam a luz elétrica para desenhar figuras banais sem ter em conta todas as possibilidades do meio de que dispõem.

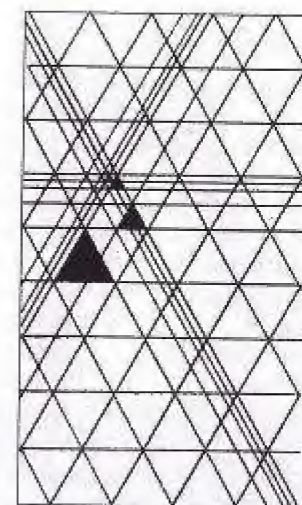
As primeiras experiências que aqui fazemos são baseadas no conhecimento das matérias que podem tornar expressivo um raio de luz, e convém dizer que os estudantes se lançaram com muito entusiasmo a essas experiências: de fato, eles podem ver imediatamente e no tamanho que quiserem aquilo que estão fazendo. Três projetores estão dirigidos para a parede branca de uma sala com pouca luz ambiente, formando três retângulos de luz nos quais aparecem continuamente, ampliadas, as experiências de tratamento e sensibilização de materiais plásticos coloridos e transparentes, que os estudantes reduzem a pequenos pedaços com processos químicos ou físicos, para ver até que ponto esses materiais podem produzir efeitos de comunicação visual. Uma luz colorida apenas, verde ou vermelha, contém em si poucos elementos de comunicação visual; o olho não se detém por muito tempo sobre uma superfície plana iluminada por uma luz colorida. O tratamento dos materiais plásticos coloridos e transparentes, ao contrário, anima essa superfície tal como – para fazer uma comparação com a comunicação visual de uma superfície pintada – a técnica pictórica de Seurat animava a superfície do quadro. Aquilo que antes se chamava de “matéria pictórica” e

que aqui se chama "textura" é explorado em todas as suas possibilidades mesmo nesse campo de transformação de um raio de luz que, filtrada por esses tratamentos, por essas alterações da matéria plástica, chega ao écran (ou à parede branca) enriquecida por pormenores que a transformam, assim como os poros da pele dão a uma superfície um interesse visual que não existe nos manequins das vitrines.

Modulação do espaço

"Se não está gostando do clima, espere cinco minutos." É o que se diz por aqui para indicar que o clima muda tão depressa que haverá um momento em que você vai gostar dele. Entretanto, a nevasca que caiu há alguns dias está se transformando em grandes poças e riachos que descem escorrendo pelas ladeiras. É como andar por cima de um grande sorvete branco que está se derretendo; grandes bocados de sorvete caem das árvores, onde o frio da noite os manteve presos aos ramos, e corre-se o risco de recebê-los no pescoço, tantas são as árvores aqui. Entrei na Cooperativa de Harvard e comprei um guarda-chuva que depois descobri *made in Italy*. A temperatura entretanto sobe, Charles está ainda parcialmente coberto de gelo, o sol queima, Boston encontra-se no mesmo paralelo de Roma.

Os estudantes do curso Visual Studies fazem os primeiros contatos com as estruturas elementares. Agora que já começaram a conhecer com familiaridade as texturas, ou seja, o tratamento das superfícies, em preto-e-branco e em cores, aprenderão como tais texturas se organizam nas estruturas. Tudo, cada coisa, no mundo em que vivemos, é (ou parece ser) regulado por estruturas. Estas são, na realidade, sempre em quatro dimensões, visto que as formas das coisas se transformam continuamente, como podemos compreender facilmente se pensarmos na semente de uma planta e na sua transformação em árvore, em flor, em fruto e outra vez em semente, no seu ciclo completo. Tudo se transforma, à nossa vista como no caso das plantas, com lentidão secular como no caso dos minerais, num instante como no caso de uma descarga elétrica. Por enquanto não consideraremos essa quarta



Módulos e submódulos

dimensão, que é dada pelo tempo, mas sim as outras três dimensões: largura, comprimento, altura. Começaremos por examinar as estruturas de duas dimensões, que podem ser desenhadas numa folha de papel e que efetivamente não são mais que a superfície visível das estruturas tridimensionais.

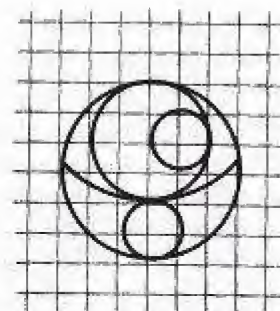
Alguém poderia objetar que nem todas as coisas na natureza têm estrutura, e que também existem amontoados caóticos como composições casuais. Posso responder citando de memória uma frase de Einstein: "O acaso tem leis que ainda não conhecemos." Muitas coisas que julgávamos não terem estrutura porque a olho nu ela não era perceptível, descobrimos depois terem estruturas rigorosíssimas, como nos revelou o microscópio comum; agora, então, o microscópio eletrônico mostra-nos outras imagens, cada vez mais no interior da matéria, sempre com estruturas evidentes. Com efeito, as estruturas nada mais são (creio) que um equilíbrio de forças, e visto que tudo na natureza é equilíbrio de forças, como diz um antigo sábio chinês, tudo é estruturado, e até mesmo essa neve, que parece uma papa infor-

ma, se observada ao microscópio, mostra belíssimos e variados cristais hexagonais.

Não devemos, portanto, confiar demasiado naquilo que o nosso olho vê; ele não é um instrumento perfeito e, por isso, dá-nos informações bastante limitadas sobre o conhecimento da natureza. Que fazem, entretanto, os nossos estudantes do Visual Studies? Estão quadriculando folhas de papel, nas quais posteriormente disporão superfícies quadradas de três diferentes módulos. O quadriculado de uma superfície é a mais simples e elementar estruturação modulada: divide o espaço bidimensional em partes iguais e possibilita ocupá-lo de muitos modos diferentes, apoiando as formas nas linhas de modulação. Enquanto o operador que precisa dispor as formas num espaço não modulado tem sempre muitas dúvidas sobre o lugar onde fixá-las, sobre uma superfície modulada, ao contrário, ele tem o apoio de um módulo que lhe permite considerar a superfície inteira e lhe oferece relações precisas entre os elementos que deverá arranjar, dando-lhe, conseqüentemente, maior segurança na ação.

Pense-se que até a música, que parece ser a mais livre das artes, é estritamente modulada no tempo, sem que essa modulação limite sua expressão. Da condensação das texturas apareceram formas, como vimos pelas experiências que os estudantes fizeram na aula anterior, e nós, por enquanto, vamos considerar mesmo neste caso formas elementares tais como o círculo, o quadrado e o triângulo. A partir dessas três formas são criadas, como todos sabem, todas as outras formas. Faremos, pois, experiências visuais com essas formas elementares. Começaremos por colocar quadrados nas estruturas quadradas, depois faremos estruturas triangulares, mas não faremos estruturas redondas porque estas não existem. Está provado que da maior acumulação possível de esferas resulta a forma de um tetraedro, e que da maior densidade possível de discos sobre um plano, contatando uns com os outros pelo círculo, resulta a forma de um triângulo. Portanto, as duas estruturas elementares das quais derivam todas as outras são a quadrada e a triangular, no plano, e a cúbica e a tetraédrica para as três dimensões.

Eu disse aos estudantes, no fim da aula anterior, que deveriam trazer para esta aula cinquenta quadrados pretos de quatro



Círculos nas estruturas quadradas.

centímetros, cem de dois centímetros e duzentos de um centímetro: todos reclamaram do trabalho que teriam, mas depois, quando expliquei que gastariam mais tempo se tivessem de desenhá-los um a um na folha modulada e depois preencher com a cor, compreenderam que estamos trabalhando de maneira diferente da habitual. Apercebo-me agora de que ainda não usamos o pincel. É mais simples, de fato, cortar uma forma e deslocá-la numa superfície do que desenhá-la e pintá-la para depois, caso seja preciso deslocá-la um centímetro, voltar a desenhá-la e pintá-la. Com esse sistema, bem conhecido dos gráficos, por exemplo, deslocam-se os elementos da composição sobre a superfície e, encontrado o equilíbrio visual, é só fixá-los.

Uma estudante disse-me: "Nunca fizemos experiências dessa maneira; ainda não entendo bem o que vamos fazer, mas estou gostando do curso."

Sensibilização dos sinais

Entrei na banca de jornais da Harvard Square e comprei cinco lindas maçãs vermelhas (por causa daquela história de aqui não se comer fruta fresca no restaurante, mas em segredo, no quarto, não sei bem por quê); depois, passando diante da farmácia, lembrei-me de que também tinha de comprar postais, entrei e comprei os postais ilustrados e um rolo de filme para a máquina fotográfica; então, vi um despertador que me agradou e comprei-o também.

Se quiserem um cachecol de lã (ainda faz frio), ele poderá ser encontrado numa loja da Brattle Street que na vitrine tem baldes de plástico e ferramentas; ali também poderão ser encontrados selos para os postais.

Não se deve pensar que, só porque na Itália as maçãs são compradas em quitandas (onde elas podem ser até embrulhadas em jornal) e os despertadores no relojoeiro, o mesmo acontece em todo o mundo. É preciso ter versatilidade e adaptar-se rapidamente ao ambiente onde se vive durante certo período. Depois tudo passa a ser normal novamente, e até nos espanta que o cobrador da ferrovia Cambridge-Boston não venda hipopótamos também. Versatilidade é o que o *designer* sempre deve ter, e, nesse caso, referimo-nos ao *designer* gráfico. Quando for fazer um desenho para determinada comunicação visual, que instrumento utilizar? Pode-se logo pensar: desenho = lápis. Ou *fusain*, ou pastel, ou gesso, ou carvão (aquele que se usava nas antigas escolas de arte, onde, terminado o desenho, precisávamos ir tomar banho para tirar de cima todo o pó do carvão).

Entretanto, cabe deixar claro que o desenho de que falamos não é um que represente de modo realista ou não um objeto identificável; todo desenho é feito de sinais, e pode dizer-se que é o sinal que sensibiliza o desenho. Temos um sinal para escrever e outro para desenhar. Tomemos em consideração o sinal antes do desenho. O sinal que usamos para escrever não precisa ter necessariamente também a função de sensibilizar a escrita, na nossa língua. Pode-se escrever com esferográfica, com máquina de escrever, com lápis, com pincel de pintor em muros ou com *spray*, o que conta no caso é a legibilidade da palavra escrita.

Todo pintor, todo desenhista, quem quer que se interesse pela comunicação visual através do desenho, preocupou-se em sensibilizar esse sinal. Sensibilizar quer dizer conferir uma característica gráfica visível graças à qual o sinal se desmaterializa como sinal vulgar, comum, e assume personalidade própria. Podemos pensar, por exemplo, como um fio de lã e um fio de aço (considerando-os como sinais plásticos) diferem tanto em termos de material quanto de estrutura, possibilitando comunicações visuais diferentes, graças à sua própria natureza.

Como se pode então sensibilizar um sinal? Utilizando instrumentos diferentes sobre papel ou sobre superfícies variadas. Um

sinal feito com tira-linhas é frio e mecânico; feito à mão com esferográfica já o é menos; feito com pena metálica, portanto variando a espessura, ainda menos; feito ainda com pena metálica, mas sobre papel áspero, começa a ficar interessante; feito com pastel sobre papel áspero é ainda mais expressivo, e assim por diante.

O *designer* que for completamente livre para usar materiais e instrumentos na procura da sensibilização do sinal poderá elaborar todo um mostruário de possibilidades que usará no momento oportuno. Sem exclusão de meios e materiais, ele pode fazer um sinal sobre folha de plástico transparente e depois fotografá-lo; pode fazer incisões num filme preto e estampá-lo como negativo; pode fazer um sinal com um ponto luminoso sobre uma chapa fotográfica; pode fazer um sinal banal e copiá-lo na máquina xerox para transformá-lo; pode treinar a mão fazendo sinais de diversos tipos com instrumentos que podem ir do lápis à esponja, diretamente sobre papel ou através de papel carbono ou outro. Pensemos no sinal de Rouault, preto, dominante; no sinal fluido de Matisse e no sinal *vibrato* contínuo de Ben Shahn; em certos sinais obtidos com emulsão de líquidos gordurosos e não-gordurosos em certas litografias de Miró; no sinal de Grosz, no de Pollock, obtido com pingos de tinta; em todos os vários tipos de sinais de Klee; nos sinais luminosos que aparecem nos objetos de arte cinética e programada; nos traçados com luz de Wood sobre superfícies fosforescentes de Boriani; nos sinais que os jatos deixam no céu... Com esse exercício, o *designer* gráfico consegue conhecer todas as possibilidades de comunicação visual de um sinal e usá-lo oportunamente, de acordo com o objetivo. Um outro exercício é agrupar esses sinais em estruturas livres mas definidas nas suas partes compositivas constantes, sempre de acordo com o sinal, para depois encontrar a maneira de formar blocos de imagens livremente estruturadas segundo um sinal dado.

A contribuição dos especialistas

Os estudantes do curso de pesquisas avançadas em comunicação visual trabalharam muito e, devo dizer, desenvolveram muito bem seu trabalho, com método, depois do primeiro perio-

do de entusiasmo no qual queriam experimentar tudo, fazer tudo, e conhecer tudo de uma só vez.

A pesquisa sobre sensibilização, em sentido artístico, visual, dos materiais plásticos coloridos usados para transparência produziu resultados interessantes, e as luzes coloridas que são projetadas têm também um tratamento, uma textura que as faz vibrar opticamente conforme os tratamentos executados. A luz é, portanto, modificada, e não é apenas uma luz colorida, como nos projetores de teatro, mas possui também uma matéria-luz própria, se é possível defini-la assim. Em muitos objetos de arte cinética que vemos nas exposições de "vanguarda", nos quais também se usa luz, freqüentemente temos apenas manifestações de um fenômeno físico, sem que este seja usado como linguagem visual. O mesmo fenômeno físico pode ser admirado no Museu da Ciência e da Técnica, onde a comunicação visual limita-se precisamente ao fenômeno. Agora que aqui, nos Estados Unidos, essa arte cinética está sendo cada vez mais difundida, a situação não muda, e são bem poucos os objetos que têm algo mais que o simples fenômeno físico descoberto pelo autor do objeto exposto. Reconhecemos que é muito difícil para um crítico de arte estar hoje a par de tudo o que se faz e distinguir as coisas válidas das que são somente demonstração de fenômenos, seja porque não há mais possibilidade de relação entre as velhas formas de arte e as velhas técnicas, seja porque seria preciso ter cultura tecnológica para saber se a comunicação visual vai além do simples fenômeno físico. E é por essa razão que muitas vezes a crítica de arte prefere calar.

Depois do tratamento dos materiais transparentes para a sensibilização da "matéria-luz", os estudantes dedicaram-se ao conhecimento metódico dos vários efeitos, de tal modo que se formasse, também neste caso, um catálogo de possibilidades. Cada um deles tem uma caixa de "transparências" preparadas de diversos modos e com experiências diversas: cada um está construindo sua própria linguagem visual realizável com esses instrumentos.

Um especialista enviado pela Polaroid Corporation, empresa que tem sede aqui em Cambridge, o senhor John McCann, foi convidado por nós para realizar uma conferência sobre a nature-

za da luz polarizada, sobre o princípio físico que os estudantes desse curso especial devem conhecer para poder utilizar. Ele explicou aquilo que se acredita ser, hoje, a natureza da luz, como as ondas luminosas são filtradas pelos filtros *polaroid*, os vários tipos desse material plástico que tem a característica de decompor a luz, o efeito da luz refletida e todas as informações que não cabe fornecer aqui, pois podem ser encontradas em qualquer boa enciclopédia.

Depois dessa conferência, os estudantes puderam aprender a usar os materiais plásticos transparentes e sem cor, que, inseridos entre dois *polaroids*, dão todas as cores visíveis. Será preciso explicar ao leitor pelo menos o que acontece nessa experiência: o *polaroid* é um material plástico produzido em lâminas, com o qual normalmente são feitos óculos de sol. Tem cor acinzentada transparente, ao passo que o utilizado exclusivamente para óculos pode também ter cor olivácea. No campo industrial, técnico e científico, esse material tem muitas aplicações: serve para verificar as linhas internas de tensão num modelo de objeto que se queira examinar, modelo feito de material plástico transparente e submetido ao mesmo esforço a que será submetido o objeto verdadeiro: visto entre dois *polaroids*, apresenta linhas coloridas que indicam precisamente as linhas de tensão. O *polaroid* substitui os antigos prismas de Nicols nas observações de cristais e nos laboratórios de óptica. Serve para evitar os reflexos da luz, quando posto diante da máquina fotográfica.

Se, entre dois discos de *polaroid*, inserirmos um pedaço de papel celofane (que costuma ser retirado dos maços de cigarros), fazendo um sanduíche, e se o olharmos em contraluz, veremos que o celofane incolor adquire cores variadas. Se girarmos lentamente um dos dois discos de *polaroid*, as cores vão mudando até chegarem às complementares. Esse é o fenômeno físico simples que importa estudar. Trata-se de saber: quantos são os materiais plásticos incolores que dão cor. As cores que produzem. Como podem ser usados. Como varia a cor. É possível obterem-se cores esbatidas e cores em setores geométricos? Que inclinação é necessário dar a certo material plástico para obter a cor desejada? Como é que tudo isto se pode tornar objeto de comunicação visual, de informação e de expressão? De que modo é possível alte-

rar esses materiais para obter sensibilização da luz? Que texturas podem ser feitas? O que acontece à cor? O mesmo material fundido dará o mesmo efeito?

Além disso, visto ser a primeira vez que se procura usar esse meio como comunicação visual, é preciso antes ter conhecimento total e preciso do meio, para depois poder utilizá-lo com competência.

Que uso se pode dar a tal meio de comunicação visual? Importa, antes de mais nada, dizer que cada meio de comunicação visual deve ser utilizado de acordo com as suas características e possibilidades; penso que é um erro fazer literatura com tintas, filosofia com escultura, teatro com cinema, arte visual com literatura e assim por diante. É verdade que também se pode fazer isso, também se pode arar um campo puxando o arado com um Cadillac de ouro, mas acho que é melhor utilizar cada meio de acordo com as suas possibilidades. Pois bem, quais são então as possibilidades desse meio que é a luz polarizada? São, antes de mais nada, o uso das cores no estado natural, cores extraídas da própria luz branca, e depois as variações dessas mesmas cores. Nenhum outro meio me possibilita ter uma composição (digamos assim) que muda de cor à vista: todas as cores visíveis até às complementares, com naturalidade; pode-se obter o mesmo efeito com uma animação cinematográfica, com desenhos animados, mas com muito maior esforço e muito mais imprecisão!

Fazer sem pensar

Os estudantes de Harvard têm um modo próprio de vestir-se. Nos grupos numerosos de estudantes que saem das faculdades e atravessam as ruelas entre árvores secas e canteiros de neve, notam-se certas constantes. Embora a moda varie muito de pessoa para pessoa, segundo o gosto de cada um ou a roupa que estava à mão quando o indivíduo se levantou pela manhã (podendo-se dizer que é uma moda quase involuntária), um elemento bastante frequente são as calças brancas.

Calças brancas tanto para os homens quanto para as mulheres, muito apertadas, daquele tipo que faz muitas preguinhas atrás do joelho. Como se distinguem os homens das mulheres? É sim-

ples: as mulheres têm as calças mais cheias, especialmente na parte superior.

Nem todos têm calças brancas, alguns as têm azuis, outros tão desbotadas que é difícil adivinhar a cor, mas todas são de pano. No lugar dos bolsos há proeminências, pois nas calças apertadas tudo o que se põe no bolso ressalta.

Os calçados são para neve, mas também há tênis. A famosa canção de Jannaci não teria sentido aqui, pois muitos usam tênis. Usam também certas botas de borracha preta ou colorida, com fechos metálicos como os das malas, mas abertos para que, na caminhada, produzam um som semelhante aos dos chocinhos dos cavalos das diligências. Meias brancas ou escuras, mas sempre ambas iguais, nunca uma meia preta e outra branca; parece que a liberdade máxima de que desfrutam não permite tal ousadia.

Camiseta de lã ou suéter usa-se debaixo da camisa, e a camisa, escocesa, de flores gigantescas, branca ou em cores, com listras coloridas, é usada por cima das calças, fica para fora. Usa-se gravata também, não todos, mas quem a usa carrega-a na mão, em volta do pescoço como echarpe ou enfiada num bolso. Usa-se, mas não importa onde.

Outra indumentária, quando faz muito frio, consiste em capote de pele de carneiro, paletó de soldado húngaro, casaco tipo marinha holandesa, capote de pele de urso (isto mais nas mulheres que nos homens), agasalho de lã compridíssimo, larguíssimo, coloridíssimo, echarpe preta que envolve o corpo todo, alguns cobertores escoceses, jaquetas de esquiador etc. Na cabeça, capuz de lã, freqüentemente nada, cartola cinzenta, alguns chapéus-coco, capacetes de ciclista e de motociclista, quepes militares.

Um ou outro estudante que quer mesmo bancar o original a qualquer custo vai às aulas vestido de cinzento, com camisa branca por dentro das calças, gravata no colarinho, paletó normal e chapéu de feltro.

Cada um, portanto, veste-se como quer, sai como está, com a roupa que usa em casa, na maior liberdade. A personalidade dos indivíduos é respeitada e efetivamente ninguém se sente incomodado em meio a pessoas assim vestidas.

Cada um com a sua personalidade, os estudantes do curso Visual Studies enfrentaram a composição livre num espaço modula-

do com módulos quadrados. Trouxeram seus quadradinhos de cartão preto e agora começam a dispô-los nos espaços. Disse-lhes e repito muitas vezes que não pensem antes de fazer. Que não procurem suscitar uma "idéia" para fazer a composição. Muitas vezes, uma idéia preconcebida cria dificuldades para o operador. Suponhamos que ele pretenda fazer certa forma que não caiba na modulação quadrada: será grande o esforço para fazê-la caber, e o resultado será duvidoso. Não se deve pensar numa idéia, num projeto, como quem quer fazer o desenho numa praça ou um quadro com motivo; há que explorar apenas as possibilidades do espaço modulado, conhecer que tipos de formas surgem da modulação quadrada e como se interligam. Não pensar antes quer dizer deixar fora a razão e usar a intuição, começar a dispor as formas ao acaso, reagrupar, dividir, mudar, fazer outras aproximações, reagrupar, deslocar, rodar, girar a folha, mudar, até que a combinação das formas, que lentamente adquiriram consistência, possa sugerir a maneira de terminar a composição.

Assim se entenderá reticulado quadrado e o que extrair dele, não esquecendo a famosa história de que cada instrumento tem o seu rendimento ótimo, espontâneo, natural, do qual saem formas lógicas que dão a satisfação visual da coisa não forçada, sem cansaço, simples e natural.

E ainda que o reticulado quadrado seja bem dominante, e os estudantes tenham a possibilidade de usar apenas um quadrado com dois submódulos e a diagonal, o resultado é que cada um fez uma coisa diferente: uns usaram a simetria, outros a graduação de valores, uns a composição regular, outros os jogos de equilíbrio entre branco e preto, e outros ainda fizeram negativos-positivos onde as formas brancas e pretas são equivalentes, podendo ambas ser fundo ou figura.

Durante as três horas da aula, os estudantes são sempre convidados a levantar-se de vez em quando e ir ver o que os outros estão fazendo. A experiência deve ser coletiva, e uma imagem pode sugerir visualmente outra imagem. Não deve haver complexo de cópia: ele copiou de mim! Ninguém copia nessas condições, cada estudante procura fazer segundo a sua própria natureza, que, como vimos no modo de vestir, se apresenta diferente em cada um.

Visitantes clandestinos

107602

Há sempre algum clandestino no meu seminário de pesquisas sobre a luz como comunicação visual. Às vezes os estudantes trazem amigos para verem o que fazem; há até quem peça licença para experimentar, e eu deixo: parece tudo tão fácil. Mesmo os estudantes, no início, se entusiasmaram pela simplicidade com que obtinham certos efeitos visuais, mas agora estão seriamente empenhados em compreender a fundo o meio para conseguirem obter efeitos não casuais.

Durante a última aula, entraram dois sujeitos que ficaram observando com particular interesse tudo o que acontecia. Na sala havia penumbra, e quatro projetores estavam voltados para as paredes. Os estudantes estavam conferindo suas lamelas. Dois projetores lançavam sobre uma parede branca imagens com um metro quadrado mais ou menos; outro projetor ampliava enormemente sobre uma tela uma lamela com cores fixas em cujas zonas escuras era projetada outra imagem com cores móveis, por luz polarizada: procurava-se compor duas imagens sobrepostas com cores complementares ou fixas (a grande) e com cores móveis (a sobreposta). As imagens apareciam e eram retiradas com bastante rapidez, o bastante para verificar os efeitos; havia, portanto, uma alternância de operadores nos projetores, uma alternância de imagens diferentes, enfim uma grande animação.

Os dois sujeitos observaram os efeitos, viram como eram obtidos e depois pediram para falar com o "professor". Eram dois organizadores de um espetáculo para jovens que se realiza em Boston, num local que aqui se chama de Discoteca e que corresponde àquilo que na Itália são os Piper Club. Desejavam convidar a mim e aos estudantes para visitar o local, que é decorado exclusivamente com projeções, e, se quiséssemos, projetar lá também as lamelas dos estudantes. Fomos ver alguns dias depois.

O local era um salão enorme, com cerca de vinte metros por vinte, dez de altura, teto negro com traves, chão de madeira, paredes brancas, palco de meia altura, num dos lados, para o público que só quer ver o espetáculo, outro palco com um metro de altura para a orquestra, e centenas de rapazes e moças. Esse local encontra-se numa velha sinagoga abandonada, num bairro periférico de Boston. A orquestra toca muito alto, os rapazes e as

moças agitam-se, dez projetores projetam nas paredes imagens que logo mudam, um projetor cinematográfico de 16 mm projeta um filme de continuo (a película em anel foi riscada com grafite aleatoriamente), outro filme é projetado ao acaso, e vêem-se imagens de publicidade cinematográfica e televisiva que, nesse ambiente, são ridículas; duas lâmpadas grandes, presas à parede, estão ligadas à bateria e acendem e apagam ao ritmo de música, por cima das imagens projetadas. Algumas lâmpadas de luz estroboscópica, dirigidas para o público, fragmentam seus movimentos em seqüências desconexas, enquanto atrás de um telão pendurado no teto, no qual aparecem e somem as imagens projetadas, acendem-se e apagam-se, comandadas por temporizadores casuais, lâmpadas azuis, vermelhas, amarelas.

Sobre toda essa mistura de luzes, um projetor muito potente, mas com luz concentrada num disco de cinquenta centímetros, move-se ao acaso, por toda a sala e por cima das pessoas, acionado por alguém do público que queira divertir-se.

Todos esses efeitos, em conjunto, uns sobre os outros, deslocando-se pelas paredes, com o projetor potente que às vezes também segue o ritmo da música, deixam, porém, a sala na penumbra, de tal modo que é possível ver a luz de um fósforo. O conjunto das luzes e dos sons, a casualidade da mistura, o efeito geral, enfim, é até monótono, e compreende-se o problema de variar esse efeito que, sendo a soma de todos os efeitos possíveis, é sempre uniforme. Uma consideração que se pode fazer é que os jovens procuram algo de diferente mesmo na ambientação de um local desse gênero. Antes, faziam-se decorações murais provisórias com material de cenografia, e parece-me que ainda hoje alguns antigos *dancings* do clube de imprensa de Rho são decorados desse modo. Ou então criavam-se clubes "em estilo" antigo ou moderno, tudo em madeira acabada e escura ou tudo em madeira rústica, ou tudo em tecido etc. Mas locais sempre iguais, uma vez acabados. Hoje, porém, a tendência é de decoração móvel, de modo que o ambiente mude à vontade, sem grandes despesas nem trabalho, e isso é obtido da melhor maneira com um ambiente neutro, que é decorado a cada vez com projeções. Mas, como acontece com tudo o que é novo, tão logo descobertas, as coisas são usadas aleatoriamente e todas ao mesmo tempo, em

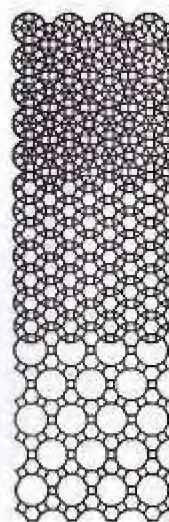
vez de se ter paciência e aprofundar o conhecimento dos meios. Mas constata-se que nem esse conhecimento, na decoração de ambientes semelhantes, tem utilidade por enquanto.

Estruturas

Como todos sabem, na Itália tetraedro é algo que se compra ao leiteiro, cheio de leite. É uma embalagem de cartão plastificado ou parafinado que tem como forma definitiva uma pirâmide com base de triângulo equilátero: é um objeto feito de quatro triângulos equiláteros unidos uns aos outros pelos lados. É um objeto muito incômodo para transportar porque nunca se sabe por onde pegá-lo, até porque quando o agarramos por um vértice parece que estamos a puxá-lo por uma orelha. De qualquer modo, trata-se de uma forma não emborcável (como o cubo e a esfera, se não tiverem indicações escritas): de fato, cada face do tetraedro pode ser a sua base.

Mas o surpreendente desse objeto formado por quatro triângulos iguais é ser construído com um tubo. O que significa que, por razões técnicas e industriais, a forma do tetraedro como embalagem para um líquido parece ser uma das formas ótimas. Tudo é feito à máquina, e com duas soldaduras o objeto está pronto. Essa embalagem depois exigiu estudos para a criação de recipientes de certo número de tetraedros, que se amontoam de seu próprio modo, segundo a forma que têm. Disso resulta que o recipiente (talvez o leitor o tenha visto quando descarregam leite nos laticínios) tem uma forma hexagonal complexa.

A um *designer* pode ser confiada a tarefa de projetar recipientes de qualquer tipo, devendo saber, portanto, como são criadas essas formas, quais são as máquinas e os materiais hoje utilizados, como as formas tridimensionais são combinadas entre si de modo que se obtenha o volume mínimo para o maior número possível de objetos. No curso dos estudos visuais, estamos agora estudando as estruturas e as suas aplicações, os módulos e as combinações. E se a estrutura do reticulado cúbico é uma das mais fáceis e simples até de se imaginar, de tal modo estamos habituados a viver em espaços cúbicos, entre paredes em ângulo reto, já a estrutura tetraédrica é mais completa, a ela estamos me-



Combinação de estruturas diferentes.

nos habituados, não a conhecemos bastante. É verdade que um artista que sonhe em fazer a Porta del Duomo ficaria envergonhado por ter de projetar o pacote de leite, que não é de bronze, e popular demais. Em geral esses tipos desprezam o que não sabem fazer, e de fato não sabem que com a estrutura triangular não se faz só pacote de leite, mas também, por exemplo, o pavilhão americano da Feira de Montreal: uma enorme construção de metal e plástico que mal caberia na nossa Piazza del Duomo, em Milão. O princípio construtivo continua a ser o que R. Buckminster Fuller, inventor do sistema, está realizando em várias partes do mundo: construiu uma de papelão, com vinte metros de altura, numa das Trienais passadas.

Unindo-se muitos triângulos equiláteros, com contato entre os lados, obtém-se uma superfície plana que parece constituída por hexágonos. Tem-se uma superfície plana de duas dimensões, e não uma superfície esférica. Como o senhor Fuller faz então para criar esferas? Insere, de vez em quando, e a distâncias pre-

determinadas, pentágonos formados por triângulos equiláteros (normalmente o pentágono não pode ser feito com triângulos equiláteros, pois com estes se fazem hexágonos), e então o pentágono feito com os triângulos equiláteros transforma-se numa pirâmide baixa de base pentagonal: com isso todo o sistema se encurva em forma esférica.

Quem sabe quantas vezes o leitor já viu jogos de futebol, daqueles que são transmitidos pela televisão; eu não costumo vê-los, porque não entendo de futebol, mas uma vez, quando me aconteceu ver um, notei que a bola, branca e preta, é feita de pentágonos pretos circundados por hexágonos brancos. Tal é qual as cúpulas Fuller. Mas dirão: afinal, sabe pelo menos quem ganhou o jogo? Não. E que jogo era? Também não.

Porém, se for possível ao leitor, dê uma olhada na bola também, e verá o princípio a partir do qual foi feita aquela grande cúpula americana em Montreal. Dentro da cúpula a paisagem continua, há árvores e flores como numa enorme estufa. A construção interna pode assim expandir-se livremente, sem a preocupação das paredes exteriores como proteção das intempéries, pois isso a cúpula resolve. Numa parte da cúpula, há estores de tela triangular, seis em cada hexágono, que, comandados por células fotoelétricas e sistemas eletrônicos, abrem-se ou fecham-se, enrolando-se ou desenrolando-se para acompanhar e graduar a intensidade da luz.

A forma definitiva desses objetos tem a naturalidade das coisas produzidas pela própria natureza. Essa é a imitação da natureza tal como se entende neste curso: imitação dos sistemas construtivos, e não imitação das formas acabadas, sem compreender a estrutura que as determina.

Projeções simultâneas

As imagens de cores mutáveis aparecem nítidas na tela; depois, subitamente uma parte dessas imagens desliza, deixando o lugar a outras imagens com outras cores e outros movimentos. Lentamente, toda a tela se move, rodam as riscas verticais de que é composta, as imagens mudam, deslizam para fora, voltam de repente; ao mesmo tempo, as próprias cores das imagens mudam

continuamente, ou então mudam só as de uma imagem e ficam fixas as de outras imagens...

Estamos experimentando, no seminário de pesquisas com a luz, os efeitos de projeções múltiplas em telas plásticas. As imagens de que se fala são imagens que ainda poderemos definir como abstratas; são de qualquer modo imagens experimentais com possibilidade de transformação em qualquer tipo de imagem, desde a abstrata até a reprodução fotográfica. As experiências têm em conta as possibilidades de comunicação visual de um meio, e o problema qualitativo e informativo de determinada imagem será examinado no momento da aplicação dessas experiências.

Mandei construir no laboratório do Carpenter Center um modelo de tela, com elementos verticais rotativos, suficientemente grande para poder projetar dentro deles; os estudantes, cada um com o seu material preparado anteriormente, experimentam as possibilidades desse instrumento. A imagem total pode ser o conjunto de três projeções simultâneas, mas não sobrepostas: as riscas giratórias da tela (a rotação é regulável, neste caso lenta) recebem ou cobrem as imagens simples no raio de projeção. Podemos assim fornecer três informações simultâneas. Nesse caso, as três informações visuais devem ser bem diferentes; suponhamos que estamos vendo uma tela cheia de riscas diagonais vermelhas e verdes; interceptando o raio de projeção com uma série de riscas verticais opacas, veremos a imagem das riscas vermelhas e verdes cortada em fatias verticais por espaços verticais em que não há projeção. Nesses espaços projetamos uma imagem com cores plenas, esfumadas. Mesmo essa imagem pode ser cortada em riscas verticais, projetando nesses espaços uma terceira imagem, que supomos ser uma grande rede branca e preta de malhas finas. A rotação dos setores da tela provoca o deslizamento das imagens com efeitos de mudança de direção, e todo o conjunto muda incessantemente. As variações podem ser acentuadas variando-se as imagens, trocando as lamelas nos projetores ou mesmo usando três filmes diferentes preparados para isso.

Em resumo, voltando à terra, mais precisamente à estrada, quando guiamos o automóvel e olhamos a paisagem que se desdobra à nossa frente como um filme turístico, vemos, simulta-

neamente, inserido nesse primeiro filme, o filme da mesma paisagem passado ao contrário no espelho retrovisor. Há algo de estranho nisso? Já estamos todos habituados às imagens simultâneas, e, como disse outras vezes, as imagens únicas e estáticas interessam muito menos. Um televisor ligado num bar é, por sua vez, um meio que transporta imagens em movimento para um ambiente que já está cheio de imagens em movimento. A simultaneidade de imagens e sons é já (e infelizmente) um mundo do qual não nos podemos mais afastar; gente assistindo a um jogo de futebol e ouvindo outro jogo no rádio portátil já é fato normal. O velho espelho de barbeiro, com suas imagens que se refletem ao infinito (os espelhos ficavam um em frente do outro) passa a ser fato histórico, como aqueles quadrados feitos com retratos de homens famosos, cortados em tiras e dispostos em forma de cesto, pelo que, olhando da direita, via-se um rosto, olhando da esquerda via-se outro rosto, e olhando de frente (onde as tiras se apresentassem na vertical), um terceiro rosto. Efeito simultâneo, mas estático.

Que podemos nós fazer hoje num ambiente que cada vez mais se multiplica e se sobrepõe? Devemos chorar tempos que não voltarão mais, como fazem os velhos que choram a juventude perdida, ou devemos esforçar-nos por intervir e procurar colocar um pouco de ordem no caos? Acredito nesta última solução. Ao fim e ao cabo, que faziam os artistas antigos quando concebiam suas obras? Procuravam tornar evidente uma ordem (que se chamava estética) no caos da natureza. Uma ordem regulada por leis de relações "harmônicas" entre as partes e o todo. Procuravam transmitir, por via visual, uma informação de caráter estético, de modo objetivo, graças ao qual todos pudessem ser informados de suas descobertas. E, assim, até o homem comum podia compreender e participar do conhecimento parcial do mundo caótico.

Procuremos também nós descobrir se existe a possibilidade de pôr ordem no caos das imagens do mundo de hoje, imergindo no ambiente e aprofundando o conhecimento dos meios atuais. Muitas vezes o caos resulta do uso constante e simultâneo de todas as possibilidades comunicativas, seja por pressa, seja por ignorância: pela pressa de fazer logo alguma coisa que outros possam vir a fazer em nosso prejuízo, para apropriar-se depres-

sa, de alguma maneira, de um meio de comunicação; e por ignorância de todas as possibilidades que a pressa não nos permite conhecer.

E do uso constante e simultâneo de todas as possibilidades nasce também, naqueles que as fruem, uma monótona sensação de distúrbio psicológico que muitas vezes conduz a graves seqüências.

Portanto, até do ponto de vista social a intenção de pôr ordem no caos das imagens deve ser levada em conta.

Seqüências de imagens

Os estudantes do seminário para as pesquisas com a luz desapareceram. Vêm às aulas uns quatro ou cinco; os outros, mesmo por motivos justificados, já não aparecem. Que aconteceu?

Já disse que os estudantes, aqui, têm muita pressa, pressa de entender, pressa de fazer, e agora cada um está trabalhando em projeto próprio. Já fizeram experiências com materiais plásticos, com transparências, com as cores da luz, conhecem a experiência de Young sobre a mistura das luzes coloridas, sabem tudo sobre a luz polarizada, fizeram muitas dezenas de lamelas de projeção, estudaram as seqüências de imagens, e agora querem fazer algo com aquilo que sabem. O laboratório do Carpenter Center, onde são dados os cursos desse seminário, não tem muita aparelhagem, e os estudantes tinham de fazer fila para utilizar os instrumentos à disposição; agora, porém, cada um constrói seus instrumentos e experimenta-os só ou em grupos. Além do mais, têm medo de que outra pessoa se apodere das suas idéias ainda antes elas ganhem corpo.

Há já algumas semanas vários estudantes me confidenciaram que tinham um projeto especial e desejavam saber como podiam realizá-lo e onde. Eu ouvia seus problemas, ajudava a centrá-los bem, a isolar a idéia básica e a trabalhá-la exclusivamente. Dava indicações sobre a maneira de proceder no trabalho, isto é, o que se deve fazer primeiro e o que se deve fazer num segundo tempo, sobre as técnicas mais adaptadas à realização de cada idéia. Depois, os estudantes desapareciam. De vez em quando, porém, reapareciam, independentemente dos horários do curso, para me

perguntar se determinado pormenor construtivo estava bem feito de certo modo ou não.

Um deles, que ainda vem às aulas porque pode usar mais projetores ao mesmo tempo, agora que muitos outros estão trabalhando em outros locais, está estudando seqüências de formas e cores. Projeta uma lamela na tela; essa lamela tem uma forma elementar, vermelha, e um fundo preto. Na mesma imagem, projeta uma segunda lamela que tem a mesma forma, enquanto o fundo é constituído por inúmeras riscas verdes e a forma é preta. Tira então a primeira chapinha e projeta uma outra imagem em relação negativa com a precedente, e assim seguidamente, com efeitos daquilo que, no cinema, se define como "solvência cruzada" e com imagens que poderão ser mudadas à vontade. Estudará, depois, que tipo de história poderá contar com esse meio; o efeito das cores sobrepostas em riscas finas é muito bonito, e a projeção, com um segundo projetor, nos espaços negros da primeira chapa, é muito nítida.

Outro estudante está ainda à procura de efeitos de reflexão de uma mesma imagem e conseguiu projetar um espaço, com paredes semitransparentes, de seis imagens simultâneas fixas a uma móvel na mesma lamela para isso preparada. Obtém esse efeito com superfícies acrílicas, que refletem a imagem e ao mesmo tempo a deixam passar para outras lamelas que têm a mesma função. Depois de certo número de passagens, porém, a imagem perde luminosidade.

Um grupo de quatro estudantes, entre os quais há um italiano, prepara um aparelho para a distorção controlada das imagens, usando luzes coloridas (as três luzes básicas: vermelho, verde, azul, que também são usadas na televisão em cores para obter as outras) com espelhos flexíveis manobráveis e objetos móveis opacos para interceptar as várias luzes e obter cores diferentes.

Todas as árvores de Cambridge têm, há mais de um mês, machinhos de folhas prontos para abrir-se ao sol primaveril; são machinhos minúsculos, com folhinhas ainda verdes e bem apertadas numa única forma, mal despontando dos ramos que resistiram às intempéries. Mas aqui a primavera ainda não chegou, e dizem que quase nunca acontece, que o verão explode de repente, e que uma manhã, ao sairmos de casa, vemos as árvores cheias de fo-

lhas. Entretanto, o sol queima, mas o vento é frio. Também em relação à primavera os estudantes de todas as faculdades têm muita pressa e já andam descalços ou de sandálias, girando por Harvard Square a comerem sem parar grandes cones gelados que parecem ser uma especialidade local. Outros estudantes do meu curso estão no laboratório de fotografia, tentando revelar as chapinhas polarizadas diretamente, como se fossem negativos; alguns já me mostraram os resultados com satisfação. Nesse caso, por exemplo, a partir de uma chapinha de luz polarizada podem ser feitas cerca de cinquenta cópias com cores diferentes, permanecendo fixa a composição, isto é, o desenho da chapinha.

Um outro estudante experimentou efeitos de transparência com muitas camadas de material plástico transparente e uma imagem decomposta (uma parte da imagem para cada camada) que se combina com outras imagens decompostas e combinadas com as partes da primeira imagem. A luz atravessa todos os estratos e ressalta as várias partes. O conhecimento da luz como meio de expressão estimulou, portanto, a fantasia dos estudantes que, talvez com alguma ingenuidade, no sentido de ainda acreditarem ser tudo bastante fácil, começaram a projetar coisas que não sabem ainda muito bem o que serão, mas que querem conhecer. O que interessa é que cada um ou cada grupo tem problemas específicos e procura resolvê-los com diferentes meios.

Modulação em quatro dimensões

Um olho de mosca, um girassol, um cristal de quartzo, uma espiga de milho, uma pinha, uma colmeia são formas moduladas em quatro dimensões, considerando o tempo como quarta dimensão. Acredito que, por exemplo, o alvéolo que forma a colmeia não seja hexagonal no princípio, porém cilíndrico; a forma hexagonal surge da compressão de um número máximo de cilindros num espaço limitado. Portanto, a quarta dimensão pode ser a transformação de um módulo de base redonda num módulo de base hexagonal. O mesmo acontece na transformação dos módulos plásticos do milho, que assumem uma forma semelhante ao cubo, enquanto no girassol as sementes, devido à sua disposição segundo uma espiral logarítmica, assumem uma forma de corte

romboidal. Haveria ainda que considerar a curva do crescimento e, portanto, a variação da dimensão do módulo.

Uma semente de girassol é, pois, um módulo, e o estudo dos módulos ajuda-nos a conhecer mais e melhor uma parte do mundo que nos circunda. Digo uma parte porque existe outra que não é assim rigorosa e visivelmente modulada. Provavelmente ainda não somos capazes de compreender o "módulo" que dá forma a um rio, a um nervo óptico, a uma ameba, a uma nuvem, a um continente, a uma veia. Talvez seja necessário considerar outras dimensões ou outras razões estruturais que procuraremos analisar nos próximos cursos.

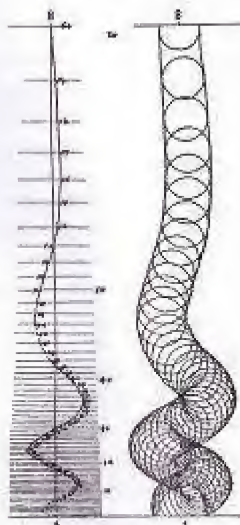
Entretanto, os estudantes do Visual Studies, depois de terem feito exercícios sobre as superfícies e volumes modulados (apesar de, por razões de tempo, esses exercícios terem de ser bastante sumários, na suposição de que o assunto venha depois a ser aprofundado pelos mesmos indivíduos), estão agora entrando no módulo. Quero com isto dizer que operam a partir do interior do módulo para caracterizar determinado volume. Cada estudante construiu um tetraedro de sessenta centímetros de lado com varetas e ângulos de papelão. Ampliaram um daqueles módulos que, em dimensões reduzidas, compunham as superfícies nas quais fizeram exercícios de composição. Agora, nesse módulo grande e vazio, terão de encontrar a maneira de caracterizá-lo, compondo em seu interior um conjunto de planos e volumes submodulados.

Cada forma, feita de muitos elementos iguais, é também determinada, caracterizada materialmente por algo que faz parte do próprio elemento, seja como matéria, seja como formas internas que podem até não estar ligadas à forma do elemento básico. Consiste o exercício em encontrar linhas ou planos de ligação situados exclusivamente dentro do elemento plástico. Expliquei-lhes como é possível, dentro de um desses elementos formados por quatro triângulos equiláteros, fazer ligações entre os vários pontos marcados a distâncias iguais nas varetas que delimitam as arestas dessa forma. Mostrei-lhes como essa forma pode ser dividida em duas partes perfeitamente iguais, mediante um plano quadrado, e que a construção que farão deverá ser pensada e construída mudando continuamente a base da forma (num tetrae-

dro, qualquer face pode servir de base e, assim, a composição interna tem de considerar esse fato).

Neste ponto alguns estudantes desconfiaram, e um deles me perguntou: por que não juntamos todos estes elementos iguais e não fazemos uma única grande forma modulada?

De fato, era o que eu pensava fazer, e fiquei satisfeito por a idéia ter surgido espontaneamente nos estudantes. A continuação desse exercício implica, por consequência, o trabalho em grupo. Até aquele momento, o trabalho desenvolvera-se individualmente, mas agora, ao contrário, será feito um trabalho coletivo. Discute-se em conjunto esse fato, que comporta a escolha de uma das composições internas e a destruição das outras, consideradas como provas. Só um estudante não está de acordo, mas aceita participar do trabalho coletivo. São examinadas, uma a uma, as composições realizadas, consideram-se os efeitos na multiplicação e no reagrupamento numa única forma. É escolhida, por consenso, uma composição simples que permite efeitos diversos



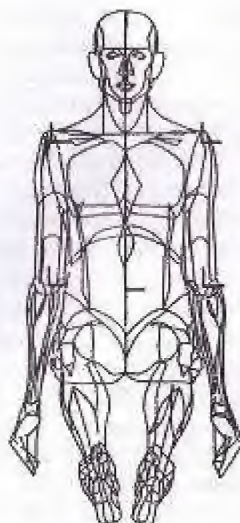
quando se aproximam os vários módulos. Todos os estudantes refazem a mesma composição e rapidamente são colocados junto de mim os tetraedros com a nova estrutura interna. Começa o trabalho de reagrupamento, e nesse exercício os estudantes podem compreender, ao manobrar os elementos, como eles se combinam no espaço dos tetraedros. Grupos de diversos indivíduos experimentam unir esses elementos tendo também em conta a continuidade possível da estrutura interna. A operação é executada com fita adesiva para poder "apagar" uma forma e fazer outra que se considere melhor que a precedente. Nasce assim algumas formas plásticas entre as quais se decide escolher uma com progressão vertical, porque parece esclarecer o problema melhor que as outras.

Alguns estudantes completam a forma vertical desmontando as outras formas; outros começam a despedir-se e a ir embora (já compreenderam, e é inútil ficar para ver o que vai sair dali). Os mais interessados, porém, querem ver o efeito final e ajudam a completar a forma, que acaba tendo altura de cerca de três metros. Um estudante chinês diz que deve haver um tetraedro posto de modo errado, porque a progressão interna das estruturas muda naquele ponto.

Todos se despedem e vão embora. O assistente diz a todos o que devem trazer para a próxima aula. No andar acima da sala do Carpenter Center, onde esse curso é dado, há uma recepção com vinho italiano e queijo *pecorino*. Lentamente, quase todo o grupo de estudantes se reconstitui lá em cima, onde, em vez de um tetraedro, cada um está segurando um quadrado de pão com um pedaço de queijo por cima e, na outra mão, um tronco de cone com vinho tinto.

Computação gráfica

Muitos artistas de artes visuais, pintores, desenhistas etc. têm horror a máquinas. Não querem sequer ouvir falar nelas. Na verdade acreditam que um dia as máquinas poderão criar obras de arte, e já se sentem desempregados. Há algum tempo, um célebre crítico, a propósito de arte programada, escreveu num volumoso jornal italiano a seguinte pergunta: um dia teremos a arte das má-



Desenho feito por computador.

quinas? Frase que demonstra apenas ignorância do assunto, pois é o mesmo que perguntar: um dia teremos a arte do pincel? Ou do lápis? É mesmo triste ver uma boa cultura clássica acompanhada pela completa ignorância da cultura moderna, da cultura de hoje, de agora, daqui.

Uma das máquinas que provoca mais medo é, logicamente, o computador, que nos Estados Unidos se chama *computer*. A arte dos computadores. Os computadores têm memória, têm um olho luminoso, podem ver, reconhecer os objetos. Podem pegar esses objetos com um braço metálico articulado. Podem fazer cálculos velocíssimos e, o que é grave para os artistas acima citados, podem também produzir imagens, desenhar com pincel luminoso, apagar, redesenhar, corrigir, girar a figura, mostrá-la de cima ou de baixo, deitada de lado, pela esquerda ou pela direita, mostrá-la enquanto está girando, fazê-la girar depressa ou devagar, tirar pedaços dela, juntar outros, fazer milhões de coisas, enfim. Esse tipo de trabalho tem o nome de computação gráfica, e serve para

visualizar qualquer coisa que queiramos tornar visíveis, de um esquema a um diagrama, de estudos geográficos a estudos urbanísticos, de aspectos do trânsito urbano a aspectos internos dos espaços habitáveis.

Como funcionam? Têm um código próprio que é preciso conhecer, assim como as bordadeiras ou os mosaicistas ou quem quer que precise traduzir um desenho livre (ou uma série de dados) num esquema válido para outra técnica. Porque o computador, que provoca tanto medo em certos artistas, não é mais que um instrumento, afinal. Se não houver ninguém, nenhum homem, que lhe dê ordens, que o utilize, ele fica parado, é só. Pode haver uma revolução ou um furacão, a neve pode cair ou as flores podem brotar, mas ele, o computador, não se mexe. É burro e insensível para o que pode provocar um fato artístico. Por outro lado, não foi inventado para esse fim. Sua vantagem é que, depois de prolongada instrução, depois de lhe dizerem tudo o que deve fazer e como fazer, ele faz tudo rapidamente e sem distrair-se.

Que fazem as bordadeiras quando têm de traduzir o desenho livre de uma rosa no tecido que, depois, será coberto pelo bordado? Elas têm dois componentes: um vertical e outro horizontal; os fios, no seu conjunto, formam um reticulado, e se for preciso desenhar uma curva, esta será decomposta em muitos quadradiños que, sempre seguindo o reticulado, serão dispostos de tal maneira que se obtenha algo o mais semelhante possível com a curva desejada. Para as bordadeiras, toda a operação termina aqui, porque trabalham sempre e só com duas dimensões, ainda que em cores. O computador, pelo contrário, além dos componentes horizontais e verticais, tem outros eixos para referir-se e sobre os quais realizar variadas operações, como a rotação de uma imagem ou qualquer outra coisa que lhe tenha sido ensinada. Noutras imagens, o computador gráfico realiza a animação de figuras segundo o mesmo sistema usado nos desenhos animados: a figura que deve ser animada é inserida (*input*) na memória do computador em suas partes basilares referentes às coordenadas: alto-baixo, direita-esquerda, frente-atrás, e depois, segundo as ordenadas recebidas, o computador emite (*output*) todas as "intervalações" entre a figura de uma coordenada e de outra,

criando a ilusão de movimento. Essas imagens tornam-se visíveis de diversas maneiras: normalmente através de um tubo de raios catódicos, como os de televisão, estimulando o raio de luz com rapidíssimos impulsos elétricos. A propósito, existem alguns filmes realizados nos laboratórios da Bell Telephone nos Estados Unidos, nos quais se podem ver, com efeito tridimensional, imagens geométricas de quatro dimensões a girarem luminosas num espaço negro. Esses filmes são produzidos para fins de pesquisa, para que sejam conhecidas todas as possibilidades desses novos instrumentos.

Os técnicos estão agora estudando o aperfeiçoamento desses computadores, para que também possibilitem obter luzes coloridas; provavelmente, em futuro próximo, o artista também poderá usar o computador para certas pesquisas, quando o preço do uso desse instrumento for — como se prevê — menor, sendo porém maiores as suas possibilidades de utilização, criando-se uma central de computação para muitos indivíduos, que até poderão operar a distância.

Principalmente quando o código dos computadores se tiver tornado tão simples quanto o das bordadeiras.

Formas orgânicas

O rio Pó, ou o Tibre, ou qualquer outro rio nasce no cimo de uma montanha e em dois segundos já está na foz. Desce para jusante percorrendo sempre os pontos mais baixos do terreno que vai encontrando, escorre para as pequenas depressões, alarga-se nos grandes vales, inventa um percurso serpeante nos terrenos acidentados e corre direto pelas planícies. Um rio tem uma forma orgânica natural, não estruturável segundo as estruturas com as quais temos procurado compreender outras formas da natureza; neste caso os módulos não servem, precisamos de outro método de investigação e então ensaiamos uma simulação da realidade. Tudo isto acontece no curso Visual Studies, e os estudantes tentam reconstruir a progressão de um rio, não desenhando o real nem copiando de um mapa, mas construindo-o para compreender como corre um líquido sobre uma superfície plástica. Cada um pega numa folha de papel branca, grande, e amassa-a



Delta do Nilo.

como se a fosse jogar fora; depois, estende-a de novo. Essa folha adquiriu as características plásticas de uma zona geográfica com montanhas, colinas e movimentos vários de terreno: é como a casca de um pedaço da superfície terrestre.

Naturalmente, não tem importância saber de que parte da terra se trata e que rio ali correrá; o que interessa é entender o fenómeno e assim o surgimento de uma forma orgânica particular.

Sobre essa espécie de plástico geográfico os estudantes são convidados a derramar, com cuidado, um pouco de tinta nanquim diluída, até se obter um cinzento médio. A tinta corre sobre o papel como um modelo de rio, vai sempre pelo caminho mais baixo, ramifica-se, alarga-se onde encontra lugar e finalmente pára. Pouco depois a tinta está seca, e pode-se esticar completamente a folha, molhando-a no verso e deixando-a secar. O sinal do rio é um sinal orgânico que se deve estudar: o cinzento não é uniforme, mas onde a tinta parou mais tempo está mais escuro; a largura é sempre diferente; é um sinal que nasceu por si mesmo.

Numa folha de papel podem ser feitos outros exercícios, que poderiam ser definidos como desenhos involuntários, ou seja, trata-se de fazer um desenho com a mínima intervenção pessoal, deixando que a tinta faça o máximo possível por si mesma. Um sistema bastante conhecido consiste em depositar um grande pingo de tinta no papel liso e soprá-lo com um canudo para dirigir as ramificações que daí surgem. O sinal forma-se quase por si mesmo, até se esgotar a tinta.



"Nuvem", escrita por um menino japonês.

Esses tipos de exercícios estimulam a fantasia dos indivíduos, que não param de gastar papel e tinta como se fossem pagos por produção. Depois de algum tempo, todo o piso da grande sala do Carpenter Center está cheio de papel, e para andar é preciso saltar montanhas e rios, ramos de árvores secas e raízes, descargas elétricas, ampliações de neurônios, emaranhados de galhos, ilhas, continentes e outras formas não identificáveis.

É como ver da janela do avião, a mil metros de altura, toda uma série de paisagens de um mundo em preto-e-branco. Essa enorme quantidade de desenhos foi produzida com tanta pressa que ninguém percebeu o que fez, deu apenas uma olhada em sua folha e já estava fazendo outra.

Na aula seguinte são examinados os desenhos (se assim se pode chamar), e juntos procuramos encontrar a característica visual que rege a progressão dessas formas que, de fato, são perfeitamente coerentes, e cada pormenor individual é semelhante ao todo, à forma inteira. Mostro como as formas se ramificam, tanto no caso do rio quanto no das manchas sopradas. Indico o contorno desses sinais, a diferença entre os cinzentos quando a tinta escorre ou quando pára, como terminam as ramificações, como se interligam as várias partes. Apercebo-me de que certos sinais não são de um cinzento uniforme, mas são como se tives-

sem sido feitos com uma emulsão, isto é, têm uma matéria que parece granulosa. Peço a explicação ao autor, que me diz ter misturado tinta nanquim com Coca-Cola.

Peço então aos estudantes que rasguem seus desenhos, que os rasguem em pedacinhos, especialmente onde se encontram as ramificações, onde o sinal se ramifica. Deverão, depois, recompor o desenho total de outra maneira, mas com a mesma característica visual. Esse exercício serve para meditar mais tempo sobre a natureza dessas formas orgânicas: na verdade, juntando os vários pedaços e reconstruindo-os, é possível compreender melhor a progressão geral.

No início dos cursos, os estudantes sabem de modo aproximado que tipo de investigações vão fazer. Normalmente, fazem-se composições com pontos, depois com linhas, depois com superfícies, depois com cores, depois com três dimensões e volumes. Aqui no meu curso, pelo contrário, passa-se da estruturação rígida das formas, das modulações, às formas orgânicas; dos projetos desenhados com relações geométricas às formas que se eriam por si mesmas. Não se pode compreender o mundo visível somente através da geometria: uma grande parte dele é orgânica, e temos de procurar compreender esta parte também, até onde o permitam as nossas capacidades.

Evolução instrumental

A preguiça é o motor do progresso. É o estímulo que nos impele a obter o que desejamos fazendo o mínimo esforço físico; o máximo resultado com o mínimo esforço é, sem dúvida, uma das leis da economia. Pode-se dizer que, no nosso organismo, no nosso corpo, existem duas entidades distintas: uma é o cérebro que funciona com a velocidade do pensamento, e a outra são os músculos, que procuram trabalhar o mínimo possível. Mas como, para obter algo que o cérebro pense, é necessário muitas vezes pôr os músculos a funcionar, e dado que os músculos tendem à preguiça, eis que o cérebro inventa um sistema para obter a mesma coisa fazendo os músculos trabalharem o menos possível.

Succede também, muitas vezes, que o cérebro renuncia a certas coisas precisamente porque trabalharia demais para as obter.

O maior desejo do homem é o de apertar um botão e obter o que deseja, deitado num confortável sofá. Todas as máquinas que inventamos foram feitas de propósito para substituir os músculos: em vez de andar sentamo-nos no automóvel, em vez de trabalhar à mão um pedaço de ferro usamos o torno; o princípio é atingir o objetivo não só sem cansaço físico, mas também com maior precisão. É do conhecimento geral que uma peça de metal trabalhada à máquina tem mais precisão que uma torneada manualmente, ou que um círculo desenhado à mão é menos preciso que um círculo feito com o compasso. De fato, depois da invenção desses instrumentos, já ninguém faz círculos à mão; pode-se afirmar mesmo que, se ao observarmos um objeto feito manualmente, intuimos que o autor dispendeu muito esforço para realizá-lo, sentimos uma espécie de dó: um bom acrobata nunca demonstra esforço.

Também no campo artístico um produto feito com rapidez conserva toda a vitalidade presente no momento da concepção: as folhas de bambu de uma pintura chinesa ou japonesa são feitas num instante, apesar de terem sido observadas durante muito tempo. Observar por longo tempo, compreender profundamente, executar num instante. Cérebro e músculos trabalham nas melhores condições: o produto sai vivo.

A arte é um fato mental, ligado ao conhecimento das coisas e dos meios da comunicação visual. As coisas são a realidade na qual todos vivem, os meios são os instrumentos que permitem tornar visível aquilo que o cérebro recebe dos estímulos externos. Portanto, a lei do mínimo esforço para o máximo resultado é também válida para a arte, e, nesse caso, mínimo esforço significa, igualmente, instrumentação justa. Entre todos os instrumentos que o artista pode ter hoje à sua disposição para exprimir-se está, certamente também, aquele que lhe pode fornecer o máximo resultado com o mínimo esforço. Trata-se, então, de conhecê-los, de saber o que as técnicas hodiernas nos podem oferecer, pois a arte está, sem dúvida, ligada às técnicas, e é inútil continuar com velhas técnicas cansativas e estáticas, sobretudo quando há novas comunicações por serem feitas.

A arte é um fato mental cuja realização física pode ser confiada a qualquer tipo de meio.

Nas velhas academias, o ensino está ainda muitas vezes baseado nas técnicas antigas, e enquanto os estudantes se afadigam à volta de uma técnica ultrapassada, seus cérebros já estão no futuro próximo. Mesmo nas chamadas "escolas de arte" seria necessário aligeirar o ensino, abandonar os preconceitos que ligam a arte só a certas técnicas, tomar conhecimento das técnicas novas, considerar que nem toda arte está destinada à eternidade, abolir a idéia de fazer uma escola para a produção de obras de elite, deixar de falar, sobretudo, de arte para passar a falar de comunicação visual. Se arte houver, esse será um fato absolutamente independente da escola. Podemos ensinar a entender a arte (a comunicação visual), mas não podemos formar artistas, muito menos gênios.

Se admitirmos que, desde o tempo em que o homem da caverna pintava com os dedos até hoje, época em que o artista não só não fabrica os pincéis mas nem sequer empasta as tintas, e em que os escultores utilizam martelo pneumático tanto quanto os cantoneiros, houve uma evolução da técnica, por que razão não deveremos admitir que essa evolução tem de continuar? Por que ignorar todos os novos instrumentos que um operador visual pode utilizar hoje para obter o máximo resultado com o mínimo esforço? Isso é preguiça mental. Façamos, então, um currículo para uma escola técnica de comunicação visual em que se considerem os problemas atuais, e não os de ontem, em que se faça pesquisa sobre o futuro, tanto no aspecto da comunicação visual quanto no aspecto dos métodos de trabalho. E em que se ensine, com puro objetivo cultural, e não operativo, a história da arte, mas em conjunto com estudos de sociologia e psicologia. Naturalmente, ao dizer história da arte, penso na história da arte de todos os povos, e não naquela que nos ensinavam, que começava na pré-história e dava logo um salto para a Grécia e para a arte cá da nossa casa. Hoje é preciso conhecer todo o mundo, e não faltará muito para sabermos se, também na Lua, existe alguma forma de comunicação visual.

Perdem-se valores? Não, adquirem-se outros.

Códigos visuais

Os desenhos dos arquitetos, os esquemas das hidrelétricas e assim por diante não são mais do que comunicações visuais, objetivas, perfeitamente legíveis pelo usuário, apesar de serem escritas em código, mas são sempre comunicações visuais. Se um arquiteto tivesse de transmitir ao construtor o projeto "verbal" de uma casa, descrevê-lo por telefone ou por escrito, de modo que o construtor pudesse obter todas as medidas e todas as indicações necessárias, creio que seria muito penoso fazer-se entender.

A comunicação visual é assim, em certos casos, um meio insubstituível de passar informações de um emissor a um receptor, mas as condições fundamentais do seu funcionamento são a exatidão das informações, a objetividade dos sinais, a codificação unitária e a ausência de falsas interpretações. Só será possível atingir essas condições se ambas as partes entre as quais ocorre a comunicação tiverem conhecimento instrumental do fenômeno.

O caso mais evidente é o projeto do arquiteto, mas há muitos outros casos ainda não codificados ou parcialmente codificados, em que a comunicação visual ocorre de maneira confusa, seja porque traz em si outras informações desnecessárias, seja porque a formulação visual é "suja", seja ainda porque o código não foi estabelecido ou suficientemente verificado. Na grande massa de informações visuais que nos assediam de toda a parte, de modo desordenado e contínuo, a comunicação visual procura definir, com base em dados objetivos, qual a relação mais exata possível entre informação e suporte.

Cada informação tem seu suporte ótimo, mesmo que possa ser transmitida com diversos suportes. Sabe-se que — suponhamos — as informações (não todas) para um projeto de edifício são transmitidas por via visual, com um sinal cuja espessura ou continuidade tem um significado e uma dimensão mensurável. Os próprios materiais de construção têm, no código visual da construção civil, uma textura particular etc. Uma informação de trânsito, porém, é transmitida com um suporte no qual se deve considerar o valor óptico-cromático e o efeito figura-fundo, tanto em relação ao próprio sinal quanto ao sinal inserido no ambiente. É

sabido que, em casos de emergência, um sinal de trânsito pode até ser feito com um suporte errado: por exemplo, escrito com esferográfica sobre papelão. Mas é evidente que seu suporte ideal é aquele que conhecemos.

Na comunicação visual existem, pois, estes dois componentes: informação e suporte. Componentes destacáveis e passíveis de estudo em separado. Suporte exato significa o suporte que foi comprovado, quer como código visual, quer como meio material. Por sua vez, o código pode ser estabelecido *a priori*, de modo artificial, ou pode ainda ser estudado em sua formação automática em determinado ambiente. Podem ser considerados códigos visuais artificiais os dos sinais náuticos, dos sinais de trânsito, das divisas militares, das siglas industriais; como espontâneo pode-se considerar, creio, o código expresso por certo ambiente e através do qual os indivíduos se reconhecem visualmente: a roupa cinzenta dos funcionários, a barba dos montanheseiros, os cabelos compridos etc.

O suporte para a comunicação visual pode existir isolado, sem informação: a caixa que contém as bandeiras dos sinais náuticos. E pode conter uma informação quando é utilizado. Suportes da comunicação visual são, portanto, o sinal, a cor, a luz, o movimento... que são usados de acordo com quem deverá receber a mensagem. Será necessário, portanto, a cada caso e segundo o tipo de informação que se queira transmitir, estudar o suporte mais apto a transmiti-la, no modo mais completo. É preciso, então, tomar em consideração o tipo de receptor e as suas condições fisiológicas e sensoriais que, funcionando como filtros, deixam ou não passar a informação. Por exemplo, deve-se considerar o nível cultural de certa massa de público à qual se queira passar alguma informação, mas não no sentido em que muitos publicitários ainda hoje o fazem: defendem eles que, sendo determinada categoria pouco inteligente, há que transmitir-lhe mensagens estúpidas. Pelo contrário, há que transmitir de modo muito mais claro (o que implica, muitas vezes, maior trabalho de investigação e, portanto, o que dá na mesma, ele não é feito). Com as crianças é preciso ser muito simples, mas extremamente claro, e não burro, caso contrário elas — e quem quer que tenha mentalidade infantil — não entenderão mesmo nada. E isso sabe muito bem quem escreve bons livros infantis.

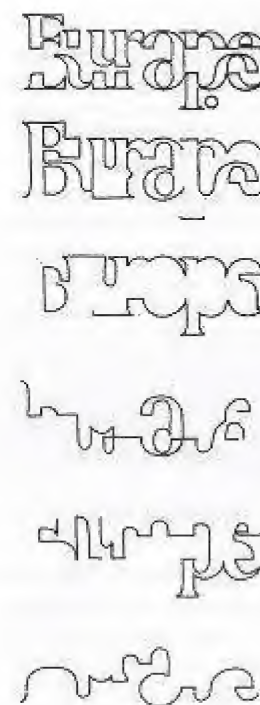
Trata-se sempre de uma questão de clareza, de simplicidade. Deve-se trabalhar mais para tirar do que para acrescentar. Tirar o supérfluo para dar uma informação exata, em vez de acrescentar, complicando a informação.

Muitas imagens numa só

Conhecer comunicação visual é como aprender uma língua, língua feita só de imagens, mas imagens que têm o mesmo significado para as pessoas de todas as nações, portanto de todas as línguas. Linguagem visual é uma linguagem, talvez mais limitada do que a falada, mas certamente mais direta. Exemplo evidente é o do bom cinema, em que são desnecessárias palavras se as imagens contam bem uma história.

Todos recebem continuamente comunicações visuais, das quais podem extrair considerações e, portanto, conhecimentos, sem uso de palavras. Nem só as imagens que fazem parte normalmente das artes visuais são comunicação visual, mas são-no também o comportamento de uma pessoa, seu modo de vestir, a ordem ou desordem de um ambiente, o modo como alguém usa certo instrumento, um conjunto de cores ou materiais que pode transmitir sensação de miséria ou de riqueza. Esses tipos de comunicação visual são muito utilizados na ambientação dos lugares que devem passar uma comunicação visual de prestígio ou de recolhimento, de trabalho ou de conforto. Existem materiais e cores já consagrados pelo uso, tais como o vermelho, o mármore, os metais valiosos, ou as matérias brutas, a juta, os materiais plásticos, que dão informações precisas até a analfabetos. A nossa instrução é, em geral, literária, e as imagens nunca foram suficientemente consideradas pelos literatos por esse seu valor comunicativo; tanto assim é que, ainda hoje, muitos homens de letras aceitam, para o seu último livro, capas e paginações absolutamente inadequadas, como se uma pessoa vestida de vermelho e arminho, tal como um rei, fosse sentar-se numa cabine telefônica pública para fazer um discurso de alto nível sobre a incomunicabilidade entre os turcos do século XIV e os ceramistas de Albisola.

Assim como existem frases confusas compostas por palavras que se prestam a mais que um significado, também existem comu-



nicções visuais confusas, feitas por imagens pouco definidas de modo objetivo. Cabe então fazer um estudo sobre esse tipo de imagem, tendo em conta os valores expressivos contidos em cada imagem e a relação entre uma imagem e as outras ou entre uma imagem e o fundo no qual se encontra, como explicamos antes. As modalidades de percepção visual são amplamente estudadas pela psicologia: o limite de percepção de uma imagem elementar, os efeitos *moiré*, as ilusões ópticas, a permanência de uma imagem na retina, o movimento aparente, as imagens que se formam dentro do olho e outros casos, serão examinados nos dois cursos do Carpenter Center, no curso elementar Visual Studies e no de pesquisas sobre os novos meios de comunicação visual.

Muitos desses problemas eram já conhecidos dos artistas de épocas passadas (especialistas em comunicação visual daqueles tempos); conheciam-nos por intuição e os haviam confirmado pela experiência. Todas as regras da técnica eram boas regras da comunicação visual: a aproximação de cores para obter o máximo brilho possível ou qualquer outro efeito desejado, as regras de composição que chegam até às medidas harmônicas da seção áurea, e tudo aquilo que os dadaístas rejeitaram porque (tinham razão) eram regras inadaptadas à nova sensibilidade, regras estanquamente aplicadas nas escolas estáticas, regras que, pertencendo ao passado, eram academicismo puro, e, de fato, a arte daqueles tempos ia pouco a pouco restringindo a sua função de comunicação visual para tornar-se elitista, válida apenas para os competentes altamente especializados. De tal modo assim é que, ainda hoje, são necessários intérpretes (os críticos de arte) para explicar ao público ignorante o que o artista queria dizer.

Ao mesmo tempo, os artistas fecharam-se cada vez mais nas suas torres de marfim, em suas linguagens secretas, e assim estamos hoje no meio da maior confusão, da qual só se pode sair restabelecendo novas regras para a comunicação visual, regras elásticas e dinâmicas, não fixas para todo o sempre, mas continuamente transformáveis, que acompanhem o curso dos meios técnicos e científicos utilizáveis na comunicação visual, que sejam sobretudo objetivas, isto é, válidas para todos, e que propiciem uma comunicação visual que não necessite mais de intérpretes para ser compreendida. Antigamente conhecíamos o rio Adige porque, enquanto rapazes, o percorriamos de barco, e as nossas recordações visuais se limitaram a certo horizonte e a certas formas de margens; hoje, porém, sobrevoando o rio, percebemos que ele tem também outra forma, não deixando de ser sempre a mesma coisa, sempre o mesmo rio com dois aspectos diferentes. É provável que, fotografado com película sensível a raios infravermelhos, nos dê outras imagens suas, além daquelas que nos dá quando está banhado pelo sol ou envolvido por um temporal. Quanto mais aspectos conhecemos da mesma coisa, mais a apreciamos e melhor podemos compreender a realidade que antes nos aparecia sob um único aspecto.

A técnica dos nossos dias permite ver, portanto conhecer, vários aspectos de uma mesma coisa, e um exercício interessante pode ser o de descobrir, movendo a ponta do lápis, quantas formas, quantas linhas e quantos elementos, ligados por quantas relações, podem existir numa forma. Ou então fotografar um objeto de três dimensões em todas as posições possíveis para descobrir se ele tem alguma estrutura oculta que nos revele a sua natureza.

O conhecimento aprofundado de todos os aspectos de uma mesma coisa dá ao operador visual a possibilidade de usar as imagens mais aptas a determinada comunicação visual, até chegar à desejada ambigüidade de aparição de imagens da qual pode nascer um fato estético, como em certas poesias, cujas palavras foram escolhidas expressamente com o fim de fornecer mais informações e despertar na mente do leitor antigas recordações da infância que se julgavam esquecidas.

COMUNICAÇÃO VISUAL

É possível definir o que se entende por "comunicação visual"? Praticamente tudo o que os nossos olhos vêem é comunicação visual; uma nuvem, uma flor, um desenho técnico, um sapato, um cartaz, uma libélula, um telegrama (excluindo o conteúdo), uma bandeira. Imagens que, como todas as outras, têm um valor diferente segundo o contexto em que estão inseridas, dando informações diferentes. No entanto, entre todas essas mensagens que passam através dos nossos olhos é possível fazer, pelo menos, duas distinções: a comunicação pode ser casual ou intencional.

Comunicação visual casual é a nuvem que passa no céu, não certamente com a intenção de nos advertir de que está para chegar um temporal. Comunicação intencional é, pelo contrário, a série de nuvenzinhas de fumaça que os índios faziam para comunicar, através de um código preciso, uma informação precisa.

A comunicação casual pode ser livremente interpretada por quem a recebe, seja ela uma mensagem científica ou estética, ou de outro tipo. Ao contrário, a comunicação intencional deveria ser recebida na totalidade do significado pretendido pela intenção do emissor.

Por sua vez, a comunicação visual intencional pode ser examinada sob dois aspectos: o da informação estética e o da informação prática. Como informação prática, sem componente esté-



Comunicação visual casual.

Fotografia de Ugo Mulas.



Comunicação visual intencional.

Desenho de Rino Albertarelli.

tico, entende-se, por exemplo, um desenho técnico, uma fotografia de reportagem, o noticiário da TV, um sinal de trânsito etc. Como informação estética, entende-se uma mensagem que nos informe, por exemplo, as linhas harmônicas que compõem uma forma, as relações volumétricas de uma construção tridimensional, as relações temporais visíveis de transformação de uma forma em outra (a nuvem que se desfaz e muda de forma).

Como a estética, porém, não é igual para todos, existindo tantas estéticas quantos são os povos e, talvez, quantos são os indivíduos no mundo, pode-se encontrar uma estética particular num desenho técnico ou numa fotografia de reportagem, mas nesse caso é preciso que o operador visual a saiba expor com dados objetivos compreensíveis.

A mensagem visual

A comunicação visual ocorre por meio de mensagens visuais que fazem parte da grande família das mensagens que atingem os nossos sentidos: sonoras, térmicas, dinâmicas etc.

Presume-se, portanto, que um emissor emita mensagens e que um receptor as receba. O receptor está, porém, imerso num ambiente cheio de perturbações que podem alterar ou mesmo anular certas mensagens. Por exemplo, um sinal vermelho num ambiente em que seja predominante uma luz vermelha ficará quase anulado; ou então, uma placa de trânsito em cores banais, afixada junto a outras placas igualmente banais, misturar-se-á com elas, anulando-se na uniformidade. O índio que transmite a sua mensagem com nuvens de fumaça pode ser perturbado por um temporal.

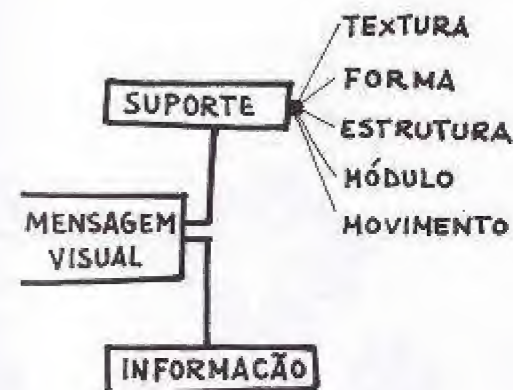
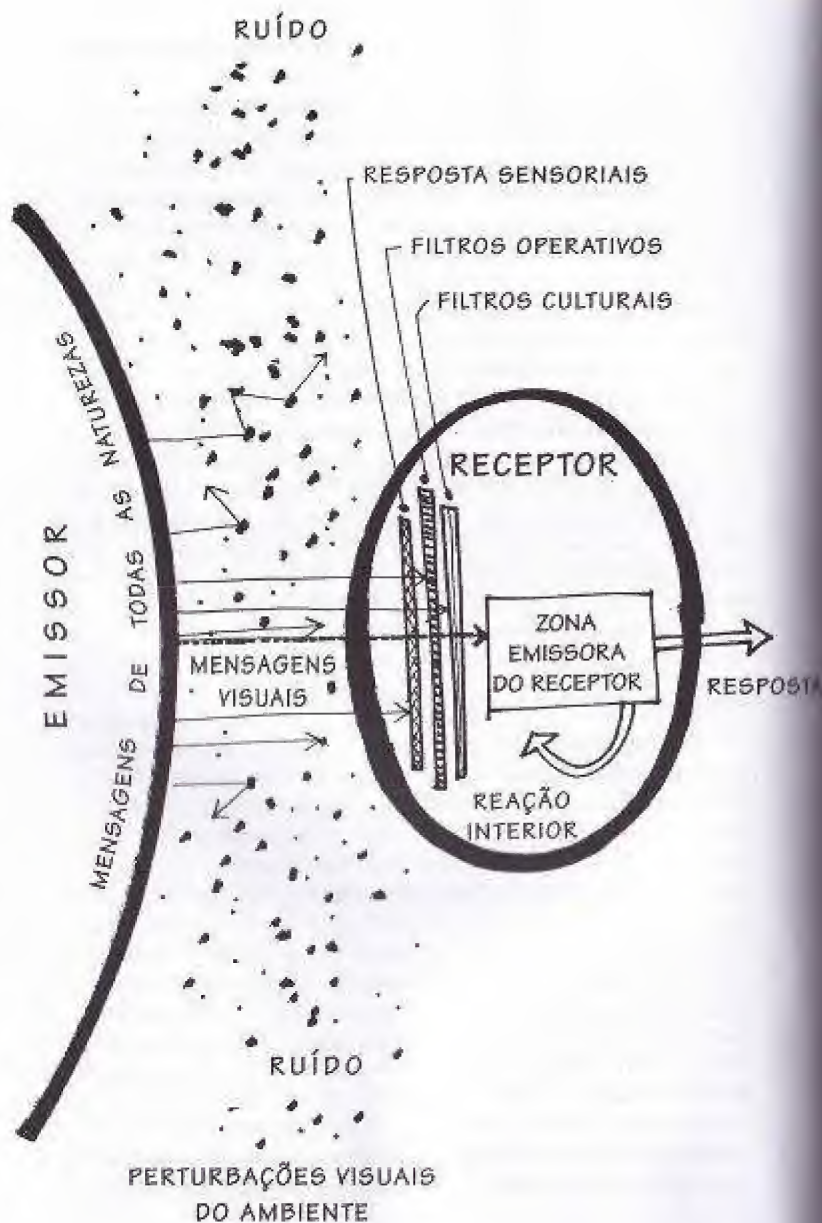
Suponhamos, então, que a mensagem visual seja bem projetada, de tal modo que evite qualquer deformação durante a emissão: chegará ao receptor, mas aqui encontrará outros obstáculos. Cada receptor, e cada um de modo diferente, possui algo que podemos definir como filtros, através dos quais a mensagem terá de passar para ser recebida. Um desses filtros é de caráter sensorial. Exemplo: um daltônico não vê certas cores, e assim as mensagens baseadas exclusivamente na linguagem cromática são alteradas, quando não anuladas. Outro filtro pode ser definido como

funcional, dependente das características psicofisiológicas constitutivas do receptor. Exemplo: é evidente que uma criança de três anos analisará determinada mensagem de maneira muito diferente da de um indivíduo mais maduro. Um terceiro filtro, que poderia ser definido como cultural, deixará passar só as mensagens que o receptor reconhecer, isto é, as que fazem parte do seu universo cultural. Exemplo: muitos ocidentais não reconhecem a música oriental como música porque ela não corresponde às suas normas culturais; para eles, a música "deve ser" a que sempre conheceram desde crianças, e não outra coisa.

Esses três filtros não são rigorosamente distintos e não se apresentam na ordem descrita; podem se dar inversões ou contaminações recíprocas. Suponhamos, enfim, que a mensagem, atravessada a zona das perturbações e dos filtros, chegue a uma zona interior do receptor a que damos o nome de zona emissora do receptor. Essa zona pode emitir dois tipos de resposta à mensagem recebida: uma interior e uma exterior. Exemplo: se a mensagem visual diz "aqui há um bar", a resposta exterior manda o indivíduo beber; a resposta interior diz: não tenho sede.

Decomposição da mensagem

Se quisermos estudar a comunicação visual, será bom examinar esse tipo de mensagem e analisar seus componentes. Como primeiro passo, podemos dividir a mensagem em duas partes: uma é a informação propriamente dita, transportada pela mensagem, e outra é o suporte visual. Suporte visual é o conjunto de elementos que tornam visível a mensagem, todas aquelas partes que devem ser consideradas e aprofundadas para poderem ser utilizadas com a máxima coerência em relação à informação. São elas: Textura, Forma, Estrutura, Módulo, Movimento. Não é simples, e talvez nem seja possível, estabelecer uma fronteira exata entre as partes enunciadas, até porque elas se apresentam, muitas vezes, todas juntas. Examinando uma árvore, vemos a textura na casca, a forma nas folhas e no conjunto da árvore, a estrutura nas nervuras, nos canais, nas ramificações, o módulo no elemento estrutural típico daquela árvore, a dimensão temporal no ciclo evolutivo que vai da semente à planta, à flor, ao fruto



e de novo à semente. Também sabemos que, observada com uma lente de aumento, uma textura será vista como estrutura, e que, reduzindo-se uma estrutura até o ponto em que não se reconheça mais o módulo, ela será vista como textura. Assim, proponho que se considere o olho humano como ponto de referência categorial, visto que nos ocupamos de comunicação visual; poderemos, portanto, afirmar que, ao perceber uma superfície uniforme, mas caracterizada material ou graficamente, o olho poderá considerá-la textura, ao passo que, ao perceber uma textura com módulos maiores, passíveis de ser reconhecidos como figuras divisíveis em submódulos, poderá considerá-la estrutura. Considerando-se então a dimensão temporal das formas, é possível pensar na transformação de textura em estrutura, ou mesmo conceber módulos com elementos internos particulares tais que, acumulados em estruturas, possam ser reduzidos a texturas de características especiais.



Texturas, módulo, forma, estrutura e dimensão temporal visíveis numa árvore.

Texturas

Quando, normalmente, se desenha um espaço fechado sobre o espaço branco da folha de papel (por exemplo, um quadrado ou um retângulo), para dar a entender que o que nos interessa é o espaço encerrado pelo sinal, enchemo-lo de pontos pequenos dispersos mas uniformes, a fim de criar interesse visual nessa zona, sem definir, no entanto, imagem alguma. Procura-se assim criar uma distinção visual entre a zona que está dentro do sinal e o restante da folha branca. Esta é uma das mais elementares texturas feitas instintivamente com o objetivo de sensibilizar uma superfície. Há muitas maneiras de sensibilizar uma superfície, e aquilo a que os americanos chamam *texture*, nós definiremos como "grão" (no sentido de granulosidade) nas várias superfícies das paredes, como "serrilhado" nas chapas metálicas, como "urdidura" nos tecidos. Creio que não se pode usar a palavra *tessitura* para um reboco. Em italiano, usa-se provisoriamente a palavra *texture*, assim como se usa a palavra *design*, por intraduzíveis. (De resto, sou favorável ao uso mais vasto possível de palavras de todas as línguas, de tal modo que em próximo futuro estaremos utilizando poucas palavras nacionais para compor uma provável linguagem internacional.)

Podemos experimentar o modo de criar texturas utilizando qualquer meio, desde os tradicionais até os mecânicos, desde

embalagens *spray* de tinta até pastéis ou aquilo que se quiser. A experiência servirá para conhecer os tipos de textura que podem existir, sempre com o princípio de conceber superfícies absolutamente uniformes, regularmente uniformes, mas muito diferentes umas das outras.

Numa segunda etapa, quando tivermos apreendido visualmente o que é uma textura, então poderemos procurar no mundo à nossa volta, seja no mundo natural seja no artificial, exemplares de diversas texturas, que poderão ser cascas de árvores, amostras de tecidos (especialmente para homem, sem estampa), papel de parede, secções de matéria plástica expandida, papéis e papéis; poderemos fotografar texturas particulares da arquitetura antiga e moderna, procurar amostras de metais texturizados com todos os tipos de serrilhados, de vidros estampados etc.

A partir de certos exemplares de texturas com baixo-relevo podem ser feitos decalques, como se faz com moedas, para obter uma documentação.

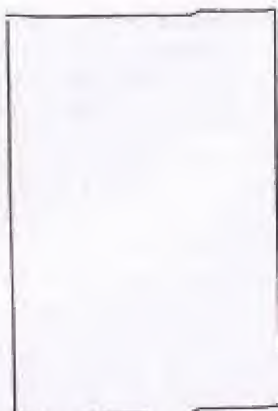
Até agora recolhemos e produzimos certo número de texturas, utilizando materiais e instrumentos diversos. Pode-se continuar infinitamente, mas o que conta é o conhecimento do assunto. Depois dessa experiência todos vêem as superfícies das coisas com mais intensidade, e muitos objetos que antes víamos apenas como formas hoje percebemos ter também texturas. Vejamos quais são as características das texturas que dividimos em duas categorias: orgânicas e geométricas. Cada textura é formada por muitos elementos iguais ou semelhantes, dispostos a igual distância entre si sobre uma superfície de duas dimensões ou com um pouco de relevo. A característica das texturas é a uniformidade: o olho humano percebe-as sempre como superfície, mas o que acontece quando se altera esta condição de uniformidade?

Nas texturas podem ser estudados fenômenos visuais de rarefação e adensamento: até que limite um sinal caracterizador de uma textura pode ser rarefeito mantendo-se o efeito de superfície? Até que limite pode ser adensado? Que acontece se uma mesma superfície for adensada e rarefeita em dois pontos diferentes?

Além disso, é possível fazer experiências de mimetismo, isto é, podem combinar-se vários graus de visibilidade de uma textura em outra, seja por sobreposição total, seja por sobreposição

parcial, obtendo assim texturas mistas, como acontece, especialmente, nas texturas em relevo das superfícies arquitetônicas, onde ao granulado natural do material é adicionada uma textura artificial. Em muitos edifícios, é comum ver-se o efeito de dupla textura em pedras que, tendo já um grão natural, com pontos de várias cores (o granito, por exemplo), foram esculpidas de modo uniforme a fim de se obter um baixo-relevo em que a luz do sol põe em evidência um outro tipo de textura, neste caso artificial. Assim, de longe tem-se uma percepção visual de textura em relevo, e de perto uma textura que poderemos definir como material.

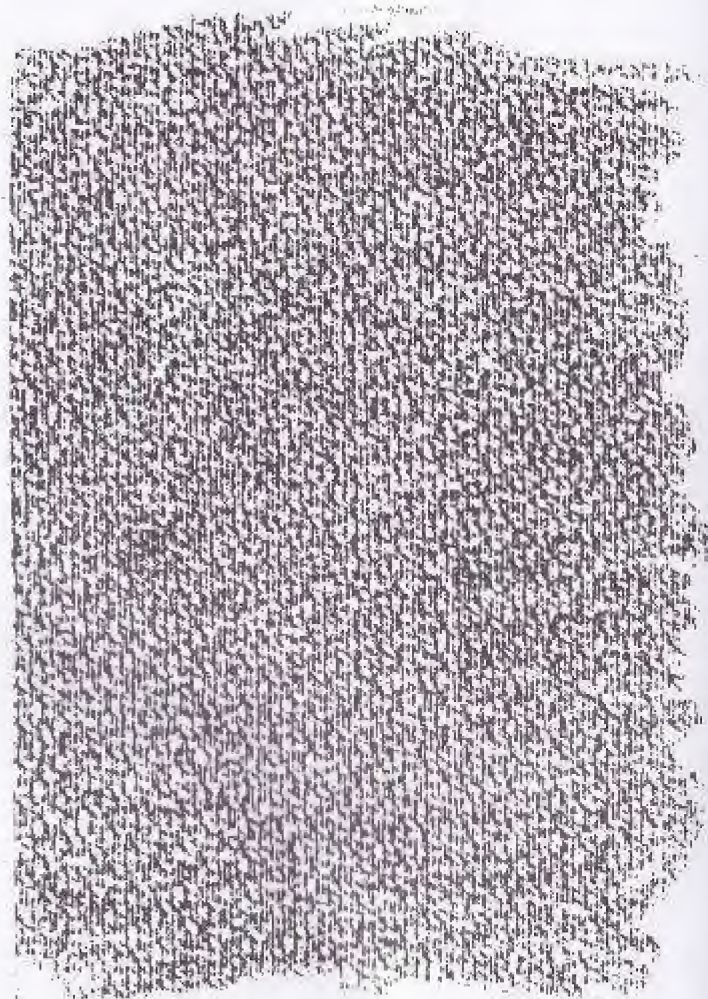
O fenômeno de adensamento e rarefação de uma superfície texturizada pode ser observado nas reproduções com clichê em malha, em quase todos os tipos de estampa, especialmente na impressão sobre papel não perfeitamente liso, em que é preciso usar uma malha bastante visível. Se observarmos essa malha com lente de aumento, descobriremos que a imagem vista a certa distância como forma reconhecível na realidade é um conjunto de pontos de diversas dimensões, ocupando zonas mais ou menos densas ou rarefeitas.



Sensibilização de uma superfície.

Textura obtida com a pulverização de um verniz preto a distância de oitenta centímetros da folha.

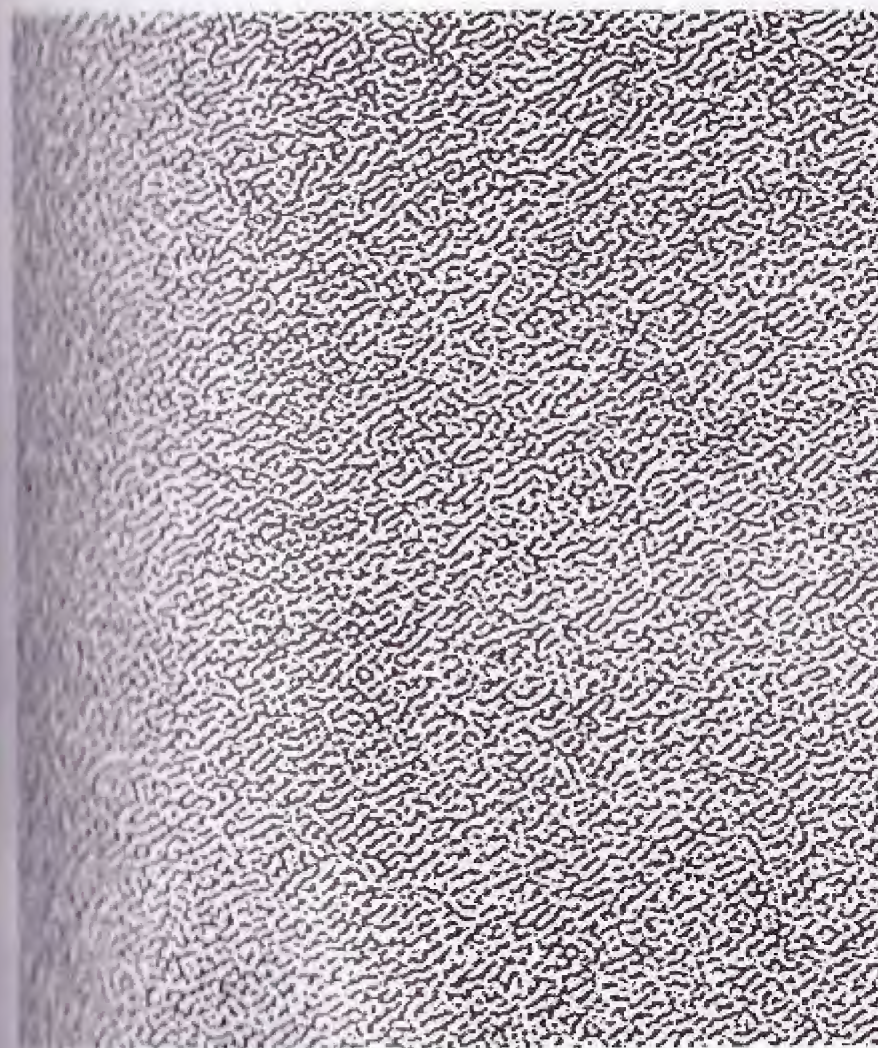




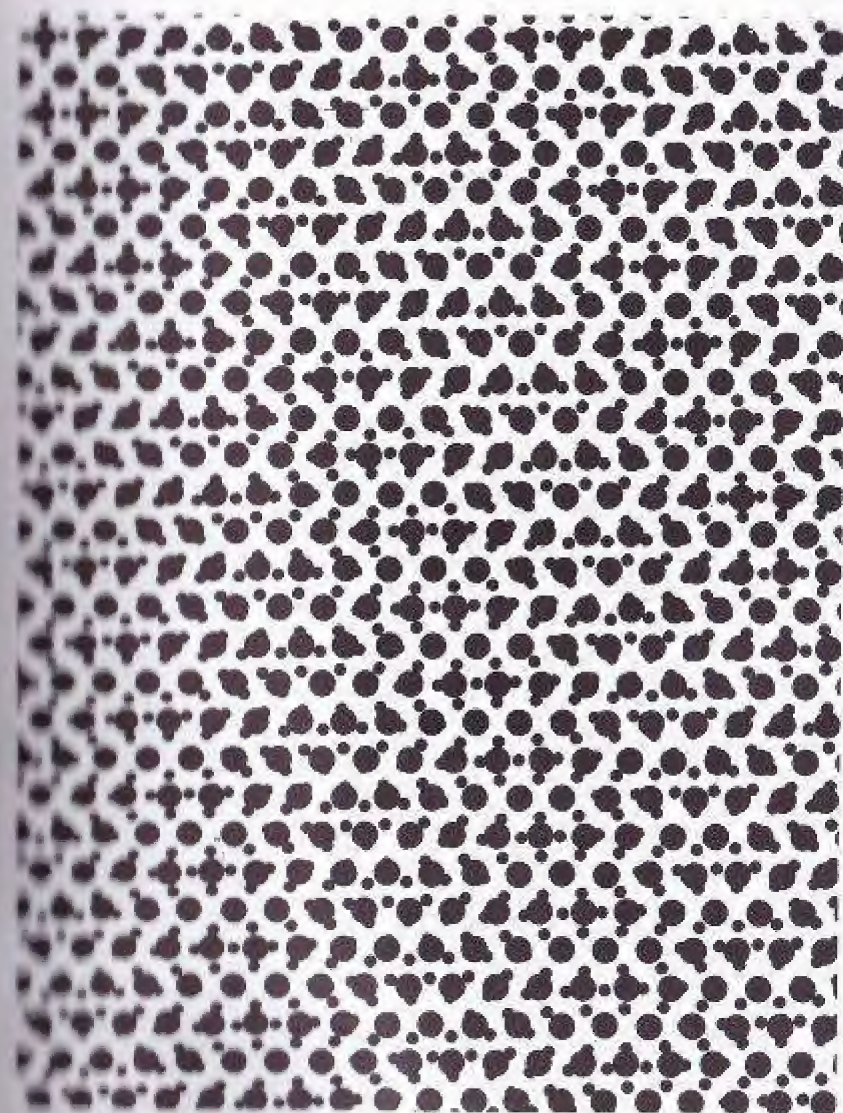
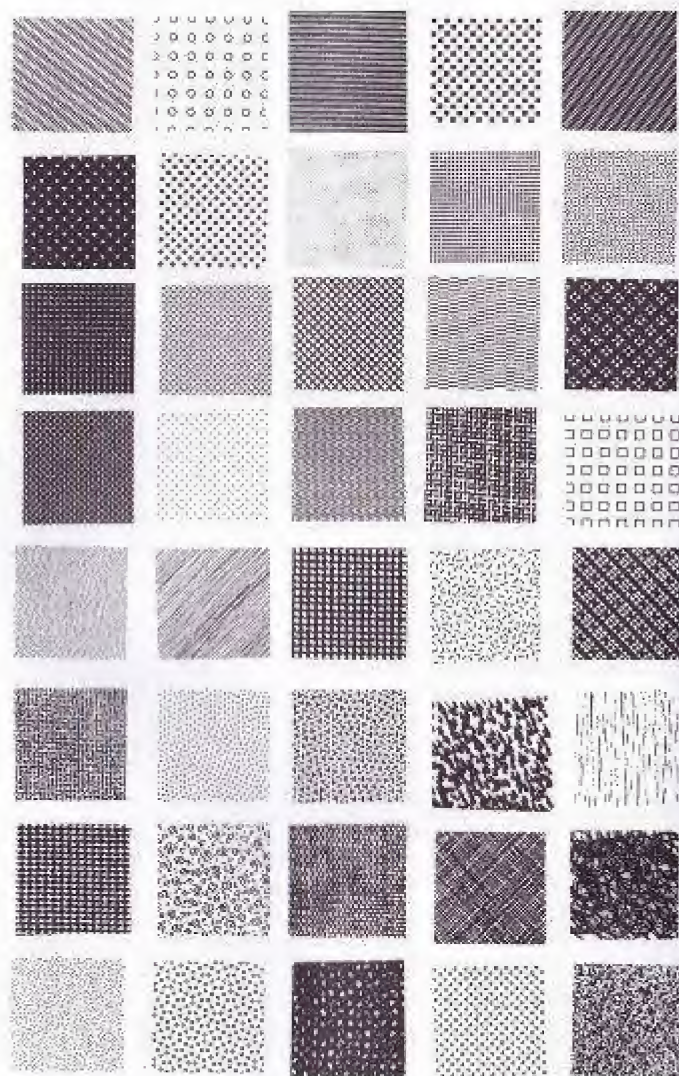
Textura obtida passando um lápis de cera, chato, por cima de uma folha de papel granulado (textura usada por Seurat nos seus desenhos).



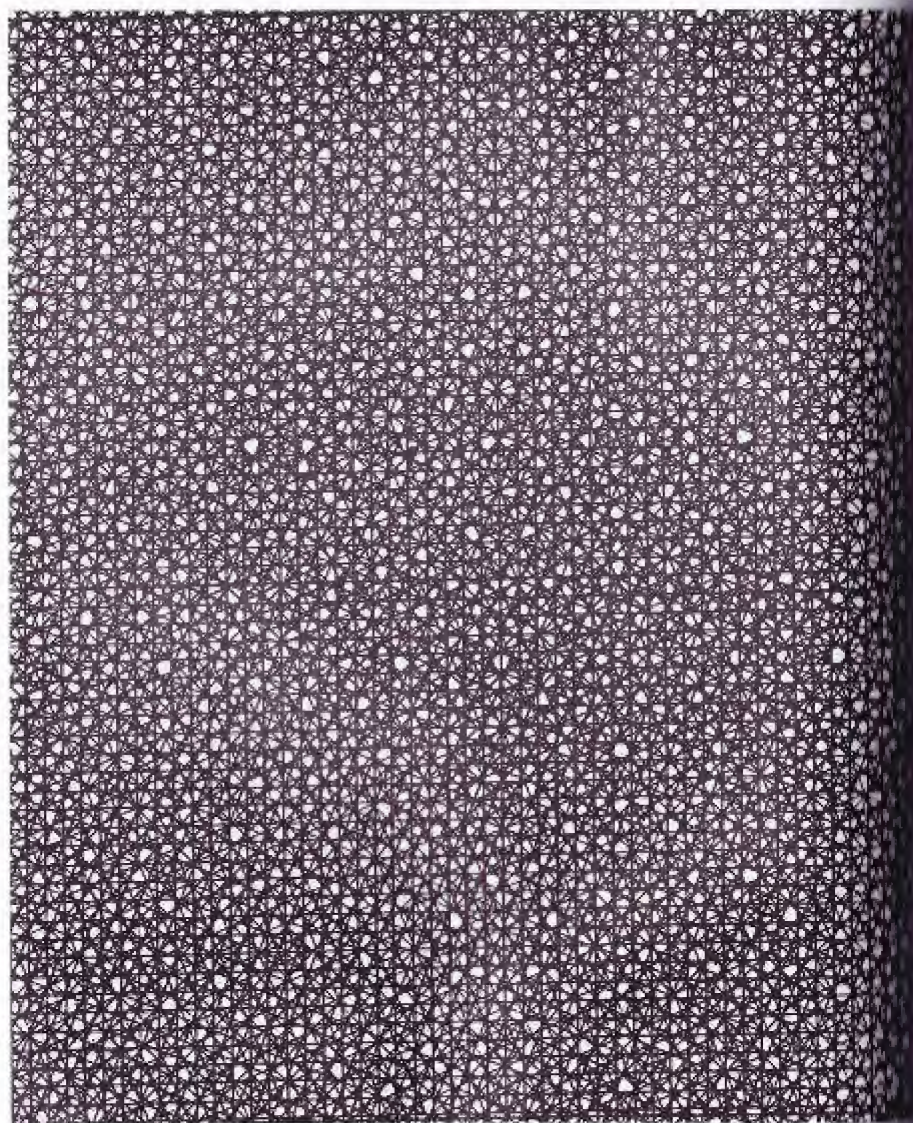
Textura obtida amassando uma folha de papel e passando-lhe por cima um pastel chato.



Algumas texturas que se encontram à venda para utilização gráfica – Letraset.



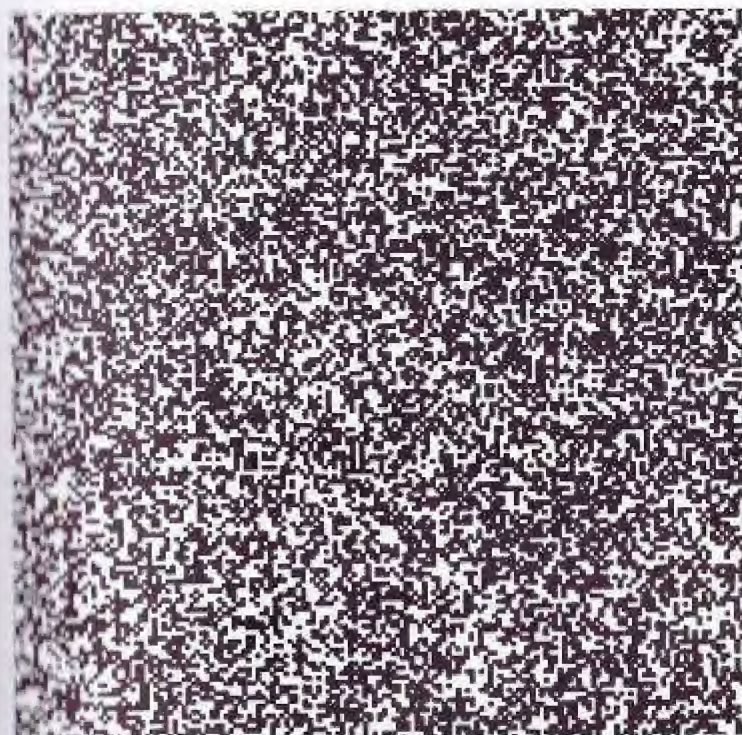
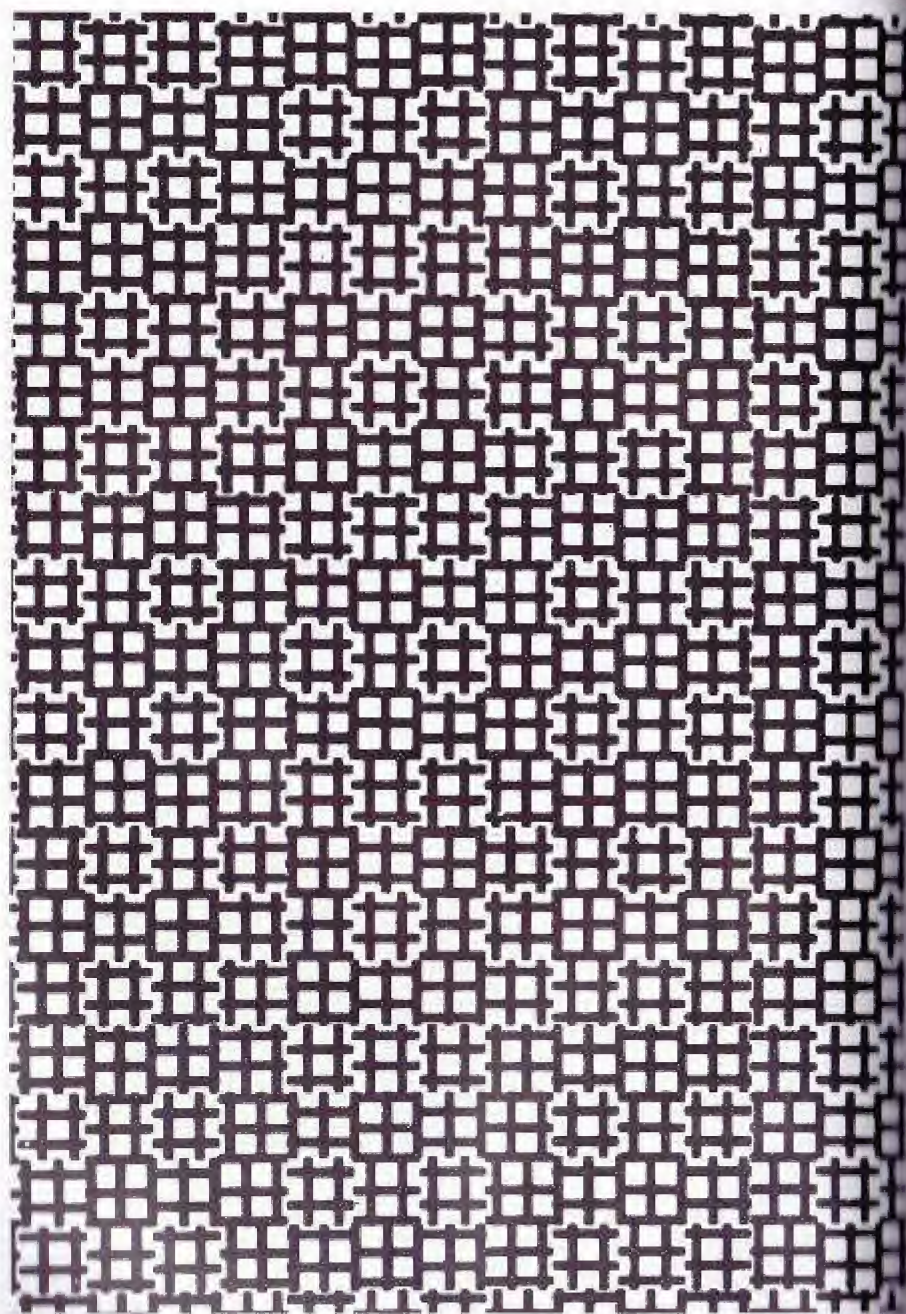
Três tipos de técnicas prontas em folhas adesivas.
 Textura criada digital com a sobreposição de duas texturas semelhantes.



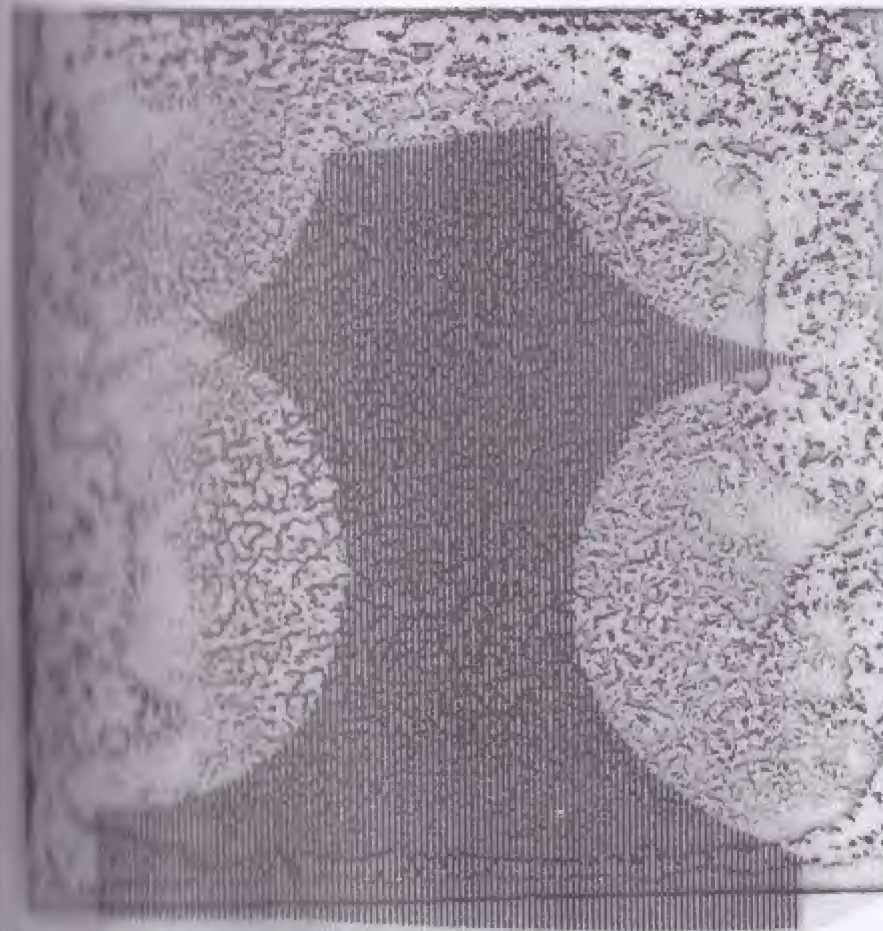
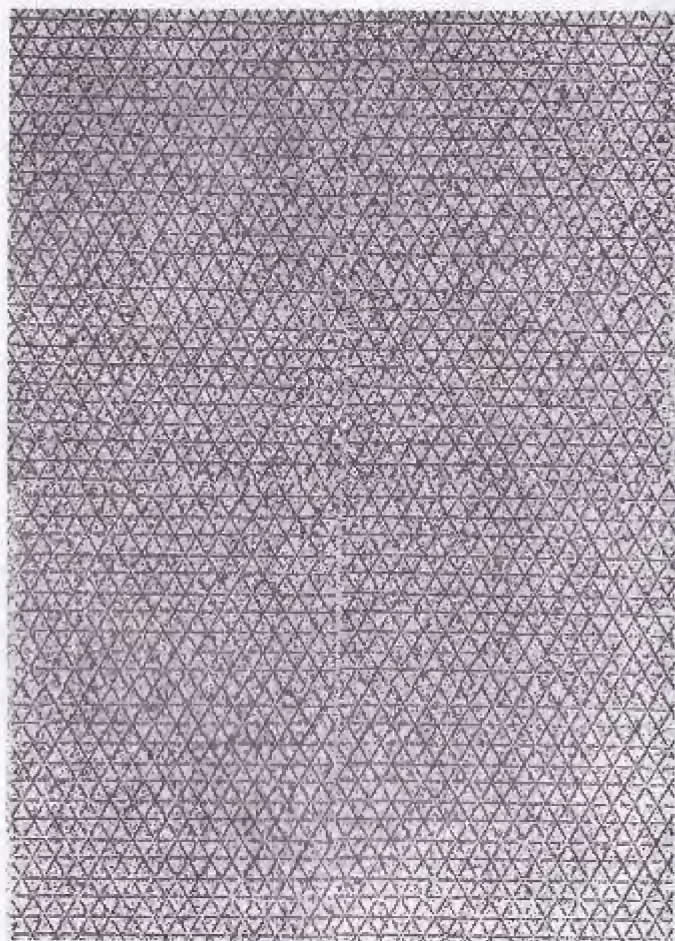
Um exemplo de arte visual: François Morellet, *Doubles Trames*, 1958.



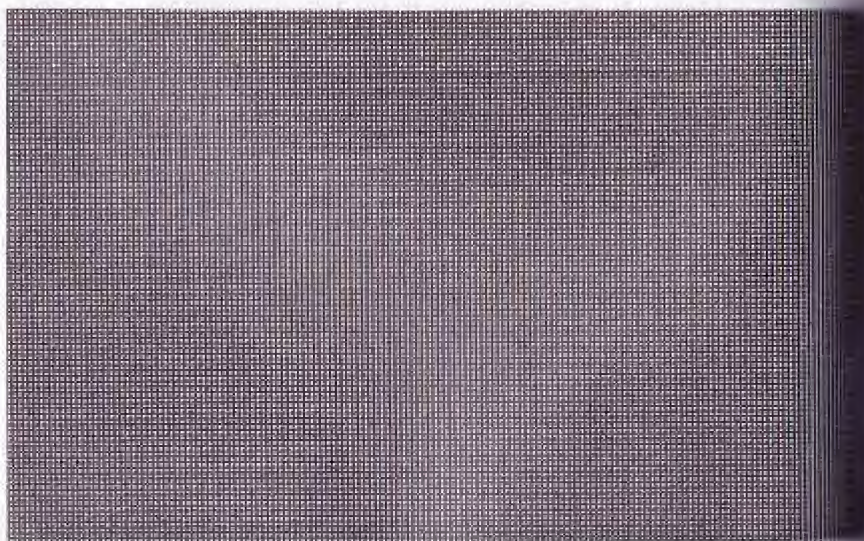
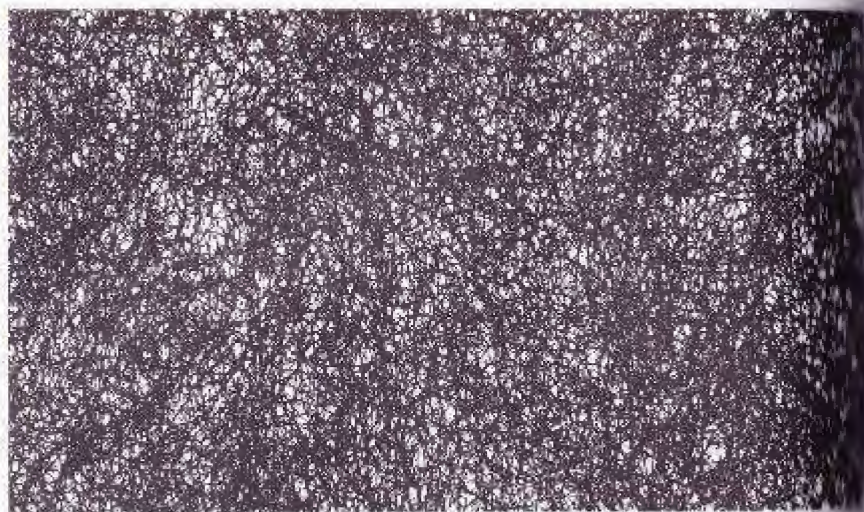
Esta superfície, no interior duma casa japonesa tradicional, ainda hoje em uso, é sensibilizada mediante uma sábia utilização das texturas obtidas a partir da lógica estrutural dos próprios materiais que compõem os elementos constitutivos do conjunto.



Cópia de duas obras de François Morellet. A imagem desta página mostra a combinação aleatória de quarenta mil quadradinhos, dispostos de acordo com a ordem dos números pares e ímpares de uma lista telefônica.



Exemplos de composições de texturas orgânicas e geométricas.



Podemos dividir as texturas em duas grandes famílias: as orgânicas e as geométricas.



Textura abstrata criada pela composição de textos tipográficos.

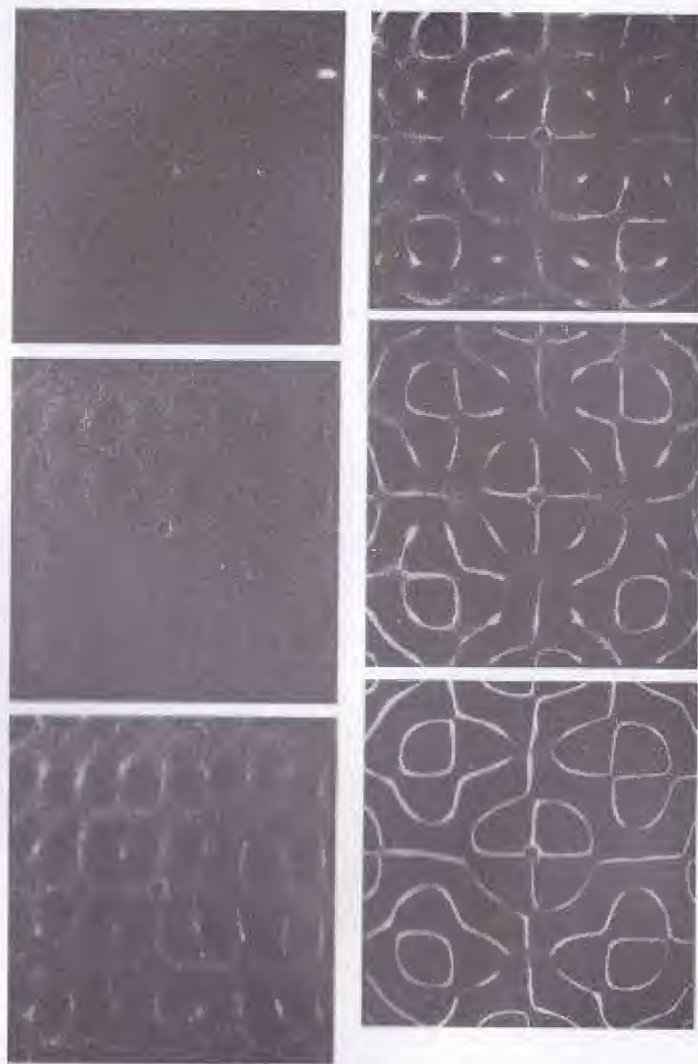


As imagens nascem das texturas depois da rarefação ou do adensamento dos elementos que se compõem, sejam elas de origem geométrica (como no caso da malha tipográfica), sejam de origem orgânica.

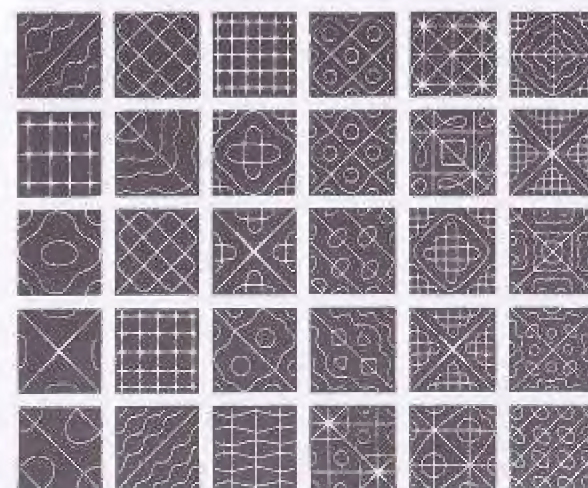


Texturização de imagens obtidas por meio de fotocópia: O original é uma fotografia normal, mas através de várias passagens o claro-escuro fotográfico acaba texturizado, como se pode ver nestas páginas.





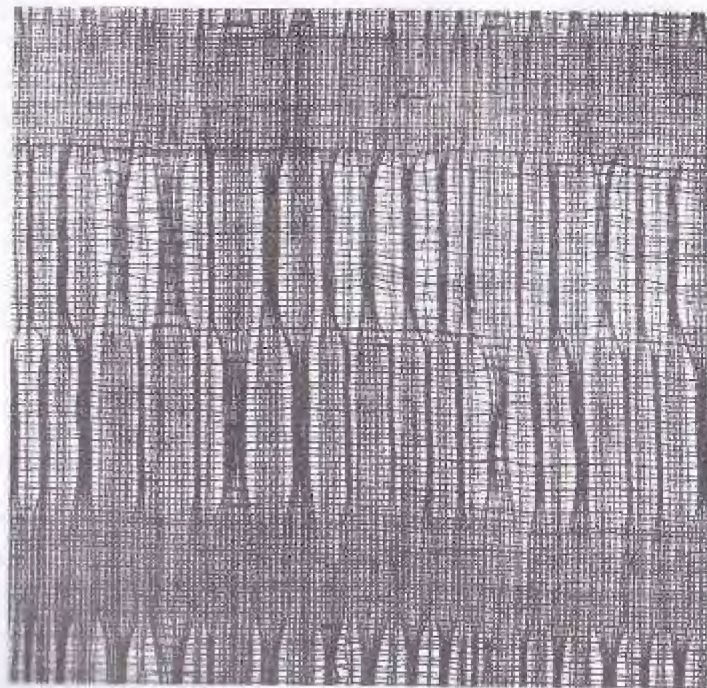
Estas ilustrações mostram as várias fases de uma figura sonora simples, que adquire forma sob a ação de osciladores de cristal (efeito piezoelétrico). Sobre uma chapa de aço com 31x31 cm, espessura 0,5 mm, disposta horizontalmente, espalhou-se uniformemente areia de quartzo depurada. As vibrações provocam as imagens. Extrair de Kymatik de Hans Jenny, fotografia de Hans Peter Widmer.



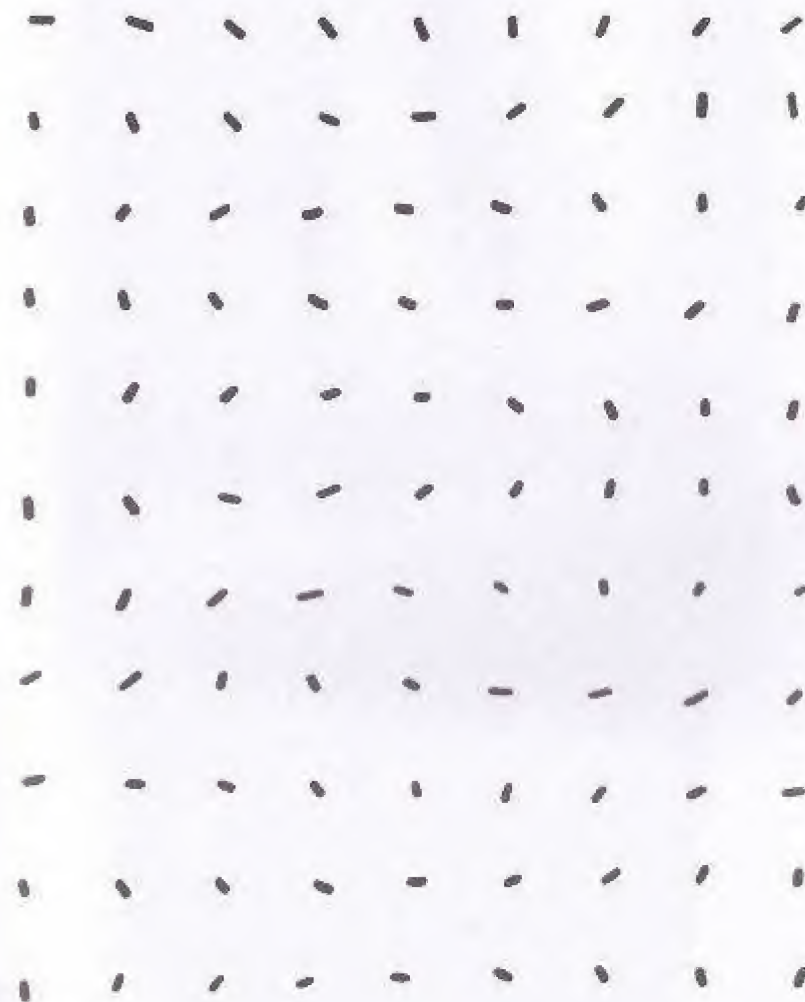
Outras figuras criadas por vibrações.



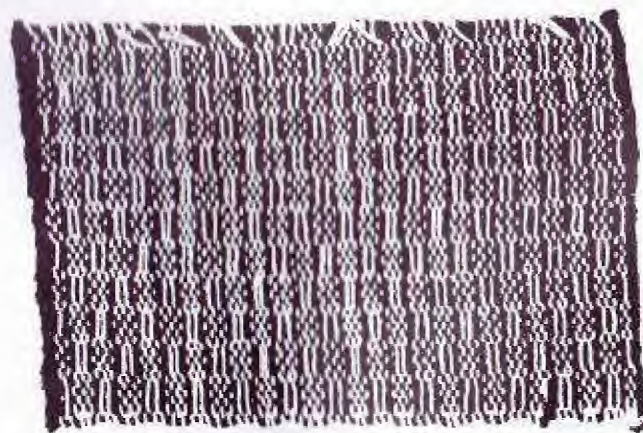
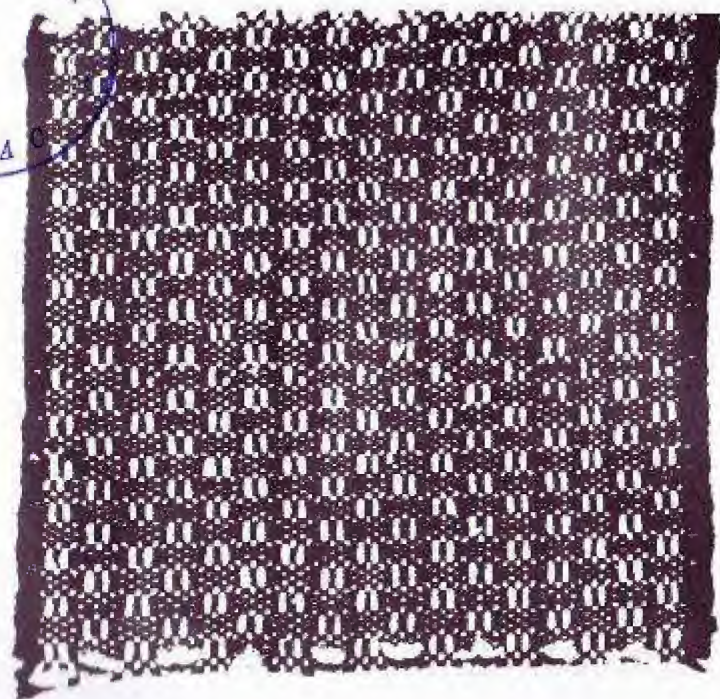
Densidade e rarefação das moléculas em gases, líquidos e sólidos.



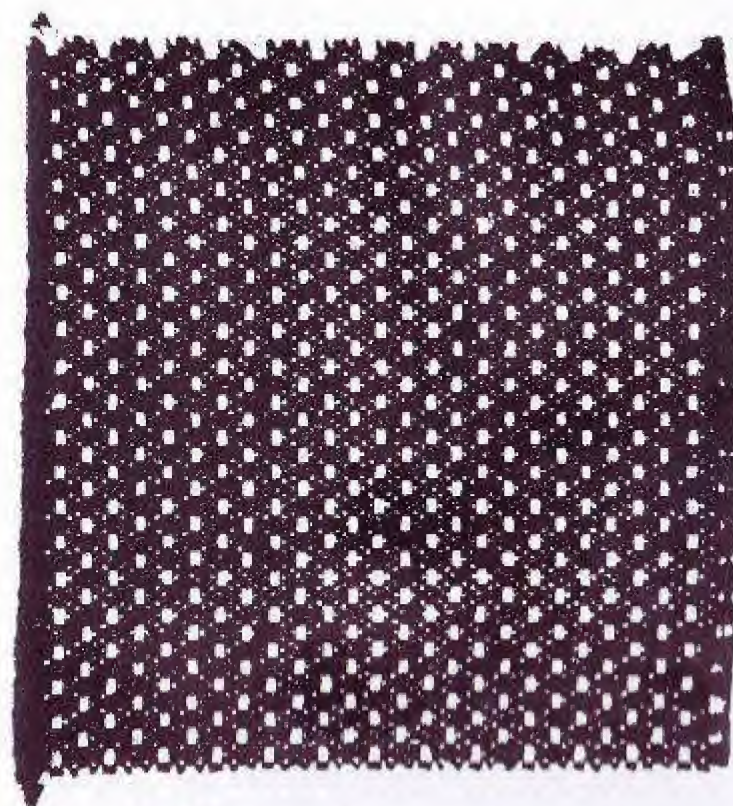
Adensamento e rarefação na urdidura de um tecido e adensamento dos pontos claros no centro de um tapete, de Renata Bonfanti.



Movimento aparente numa textura, obtido com a orientação sequencial dos elementos.
Bruno Munari, 1960.



Estudos de texturas para tecidos. Tecidos simples com fio de macramê, tela de 550 fios, entrelaçado de 8 fios por 8 tramas, 4 liços.



tela

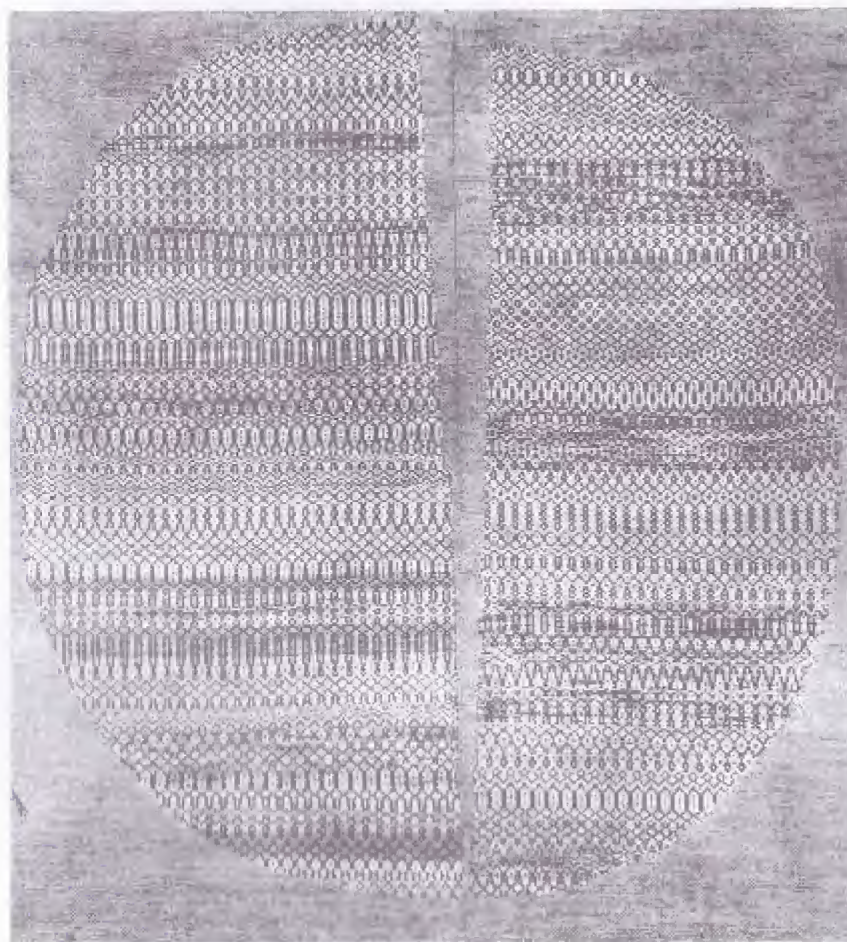


liços

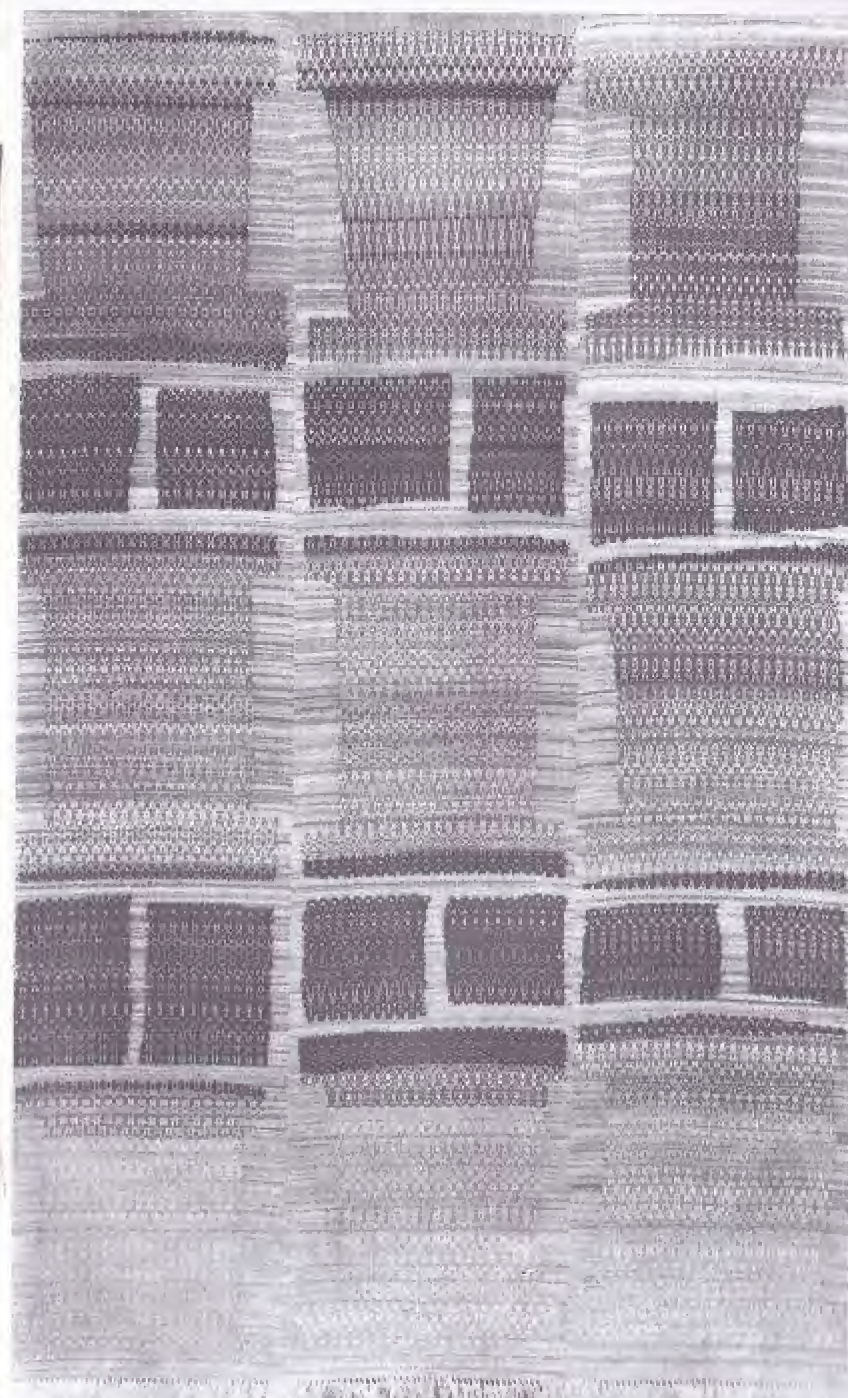


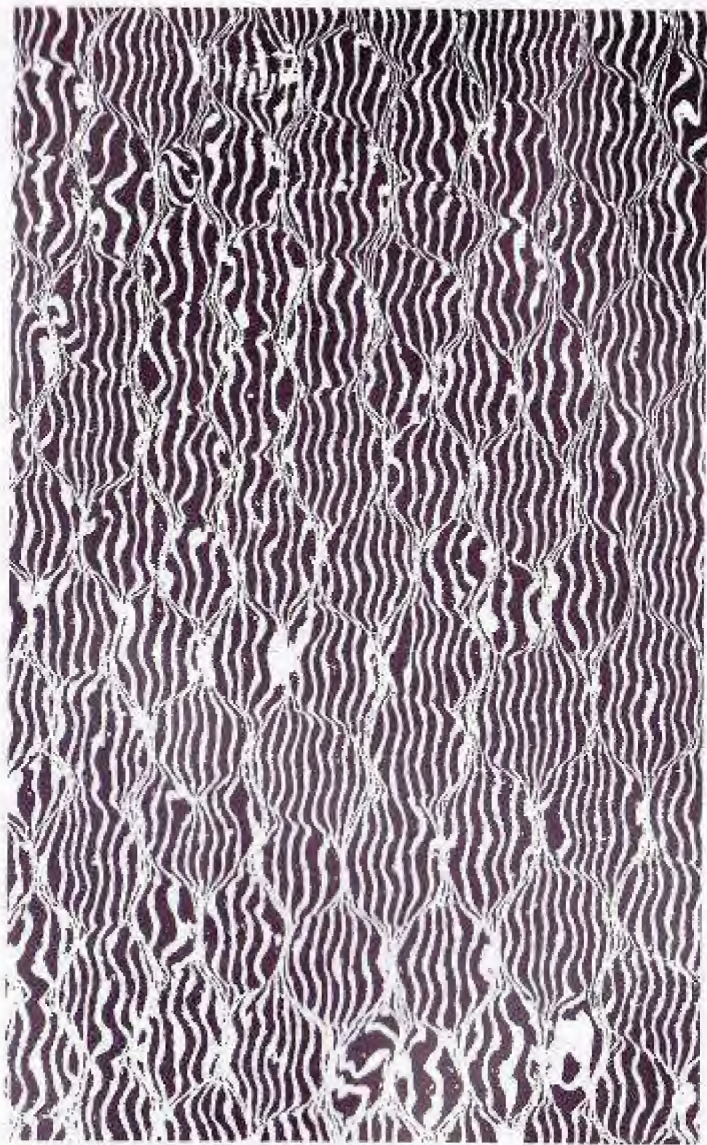
cartões

Tecido simples em pré-tear, mesma tela, fios e tramas que o precedente, 6 liços. Instituto de Arte de Isernia, dirigido pelo professor Mario Vittorio Garafoli, lições do Prof. Tonino Petrocelli.

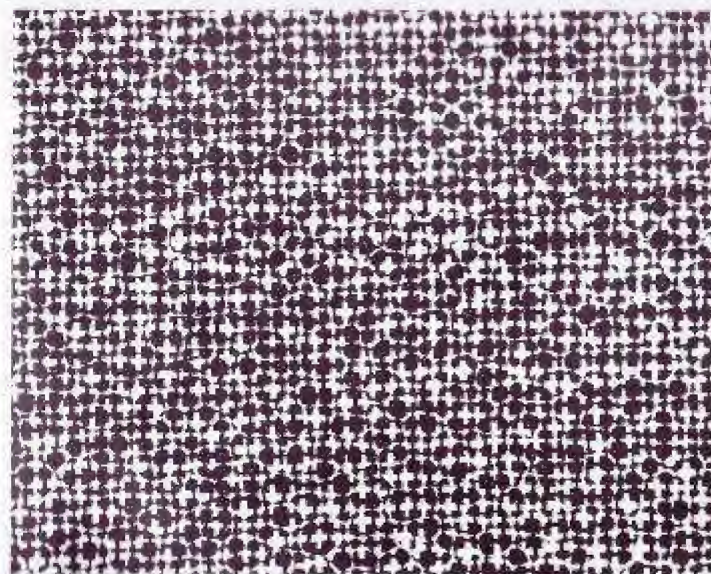
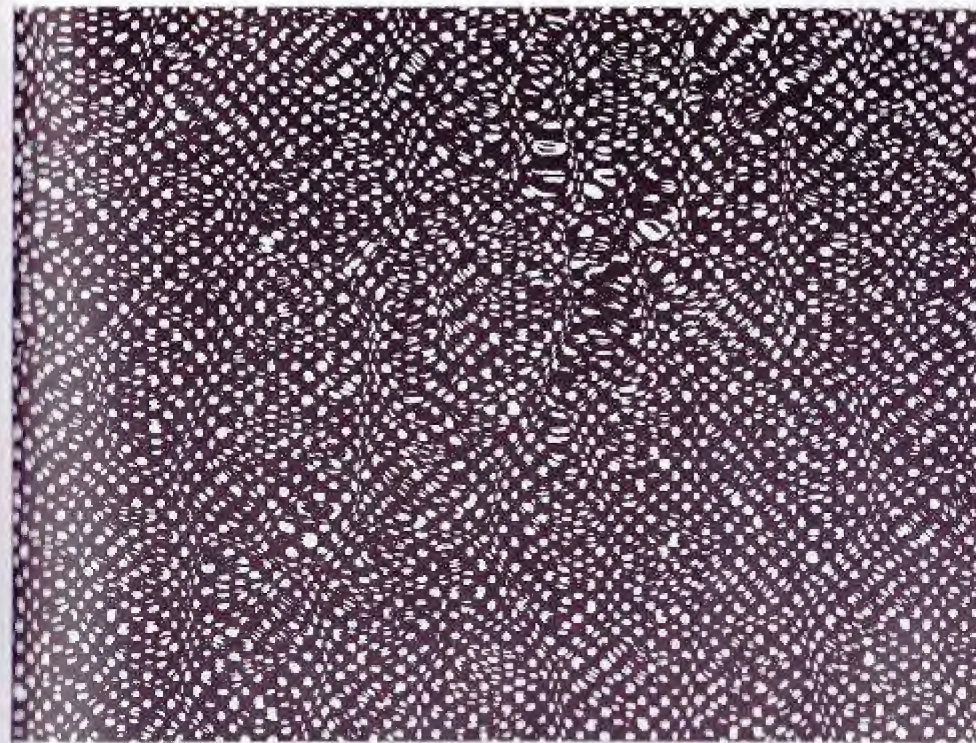


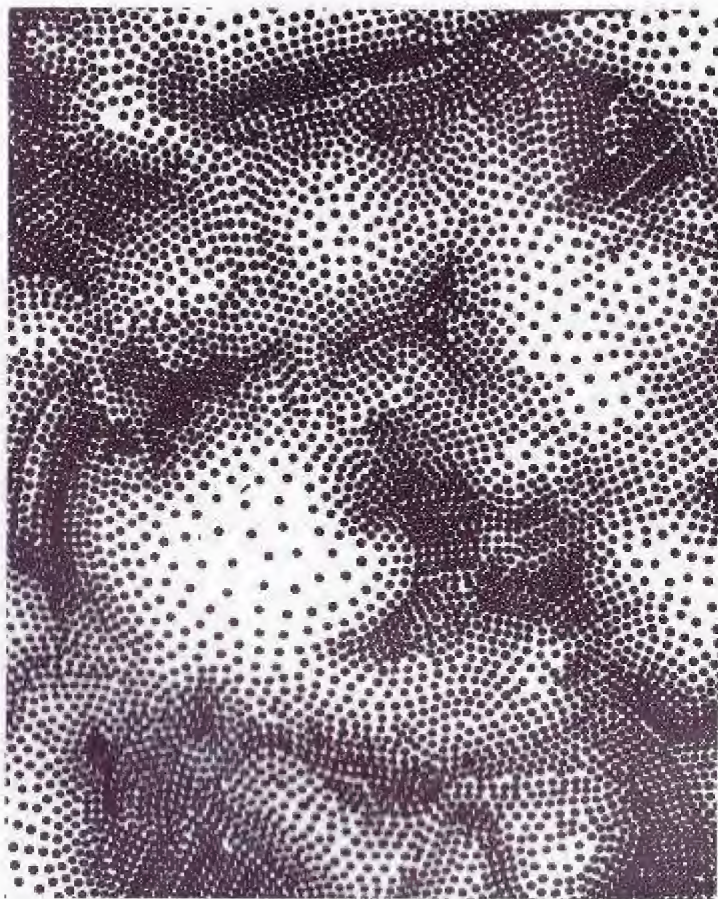
Variações na série. Exemplo de uma programação exata combinada com uma variação casual. Nestes tecidos a programação opera sobre a urdidura, que na ilustração produz as linhas horizontais, enquanto a variação casual é determinada segundo o interesse da operária, que atua na repetição dos motivos estabelecidos pela programação. Obtém-se, assim, uma série de desenhos diversos, conforme a quantidade de repetições do desenho básico. O desenho obtido é, pois, fruto da colaboração entre a idealizadora, que é Renata Bonfanti, e as várias executantes, que participam ativamente e com interesse na criação do conjunto.





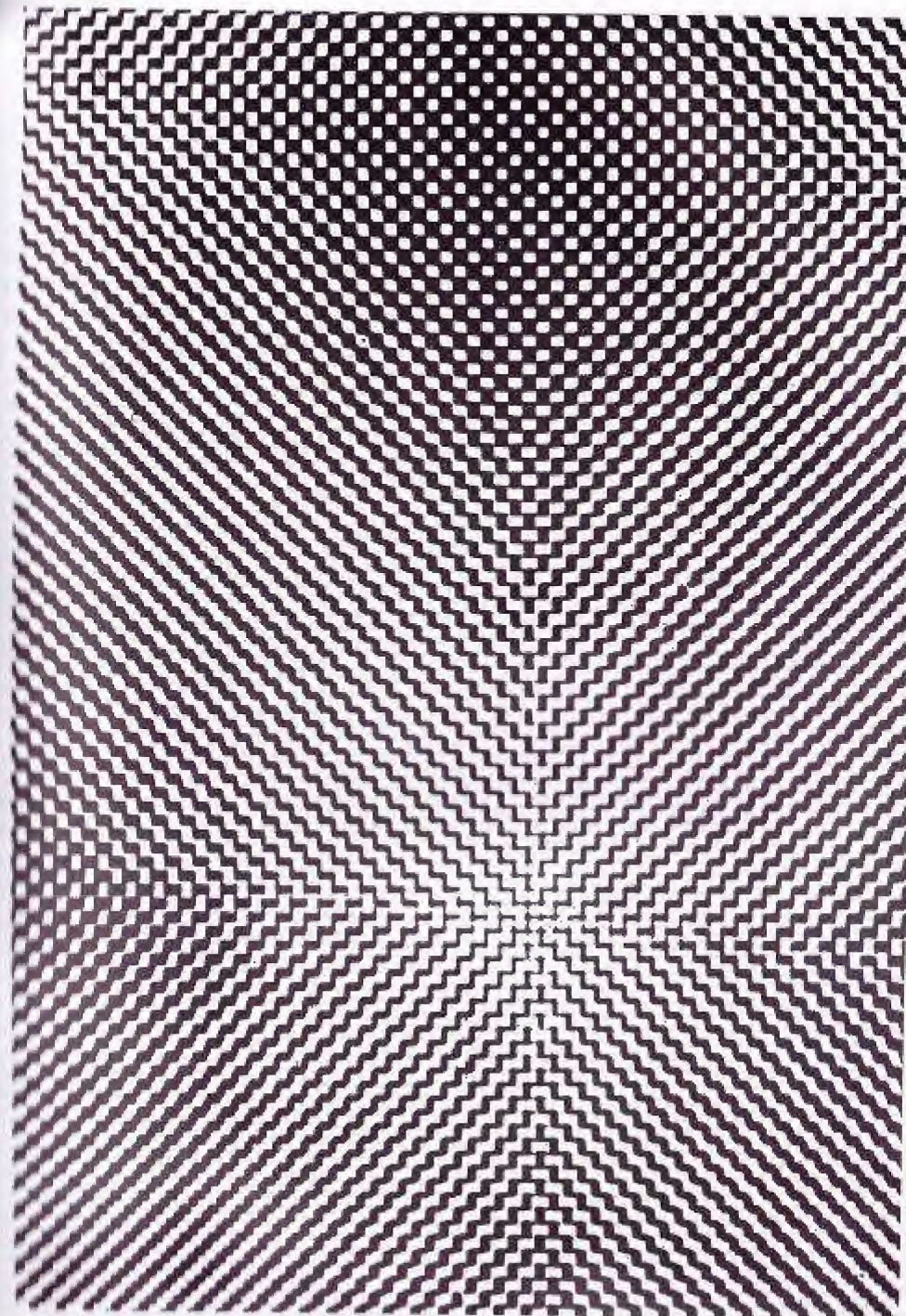
texturas fotográficas obtidas por Franco Grignani, deformando texturas regulares através de
 vidros estampados. Não obstante o aparecimento, em certos pontos de superfície, de
 elementos diferentes dos elementos componentes da textura, o campo conserva a sua unidade.

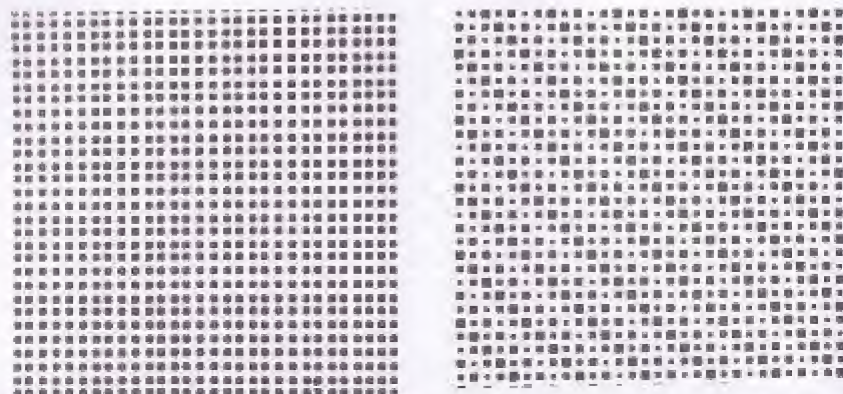




Adensamento e rarefação sobre a mesma superfície. Pertence aos exercícios realizados no Carpenter Center for the Visual Arts de Cambridge, EUA.

Adensamento e rarefação obtidos com a sobreposição e a rotação de duas malhas (redes) transparentes, azadrezadas.





Três exemplos da escola de Ulm sobre a variação de um reticulado isométrico: variando com regularidade o espaço entre os pontos quadrados, estes tendem a configurar-se em grupo; outra variação do reticulado é possível alterando as próprias dimensões dos pontos. Na ilustração de baixo, tornam-se visíveis, conforme a distância, algumas formas geométricas obtidas por esses processos.

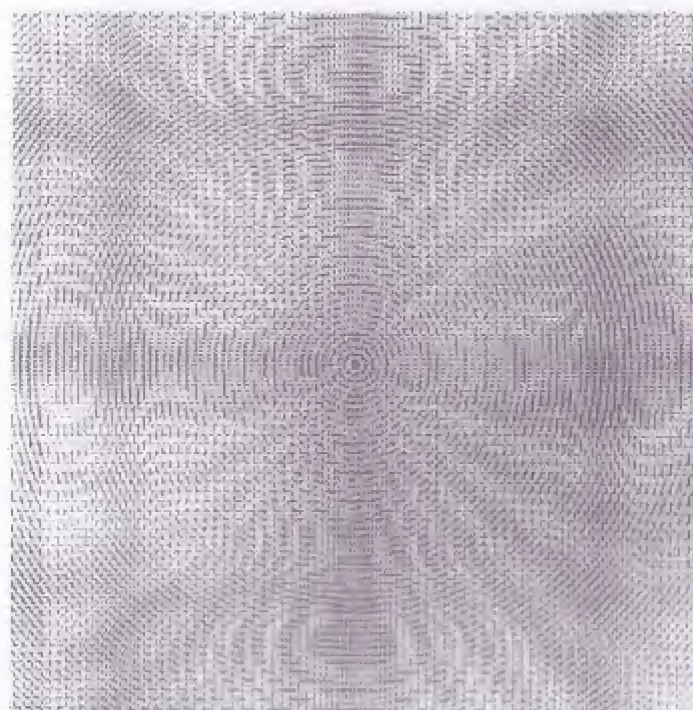
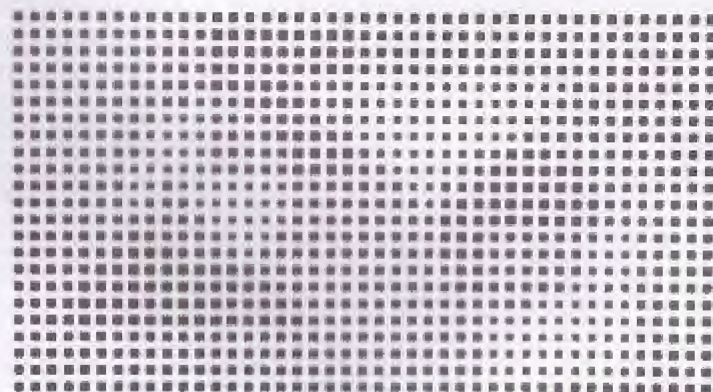
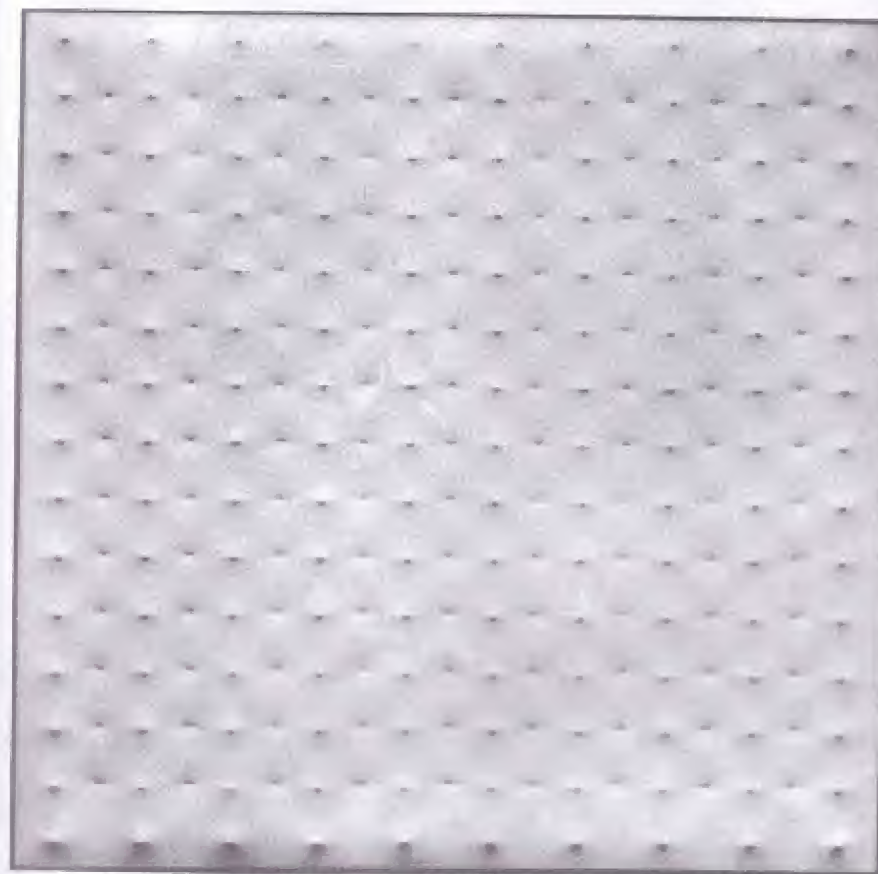


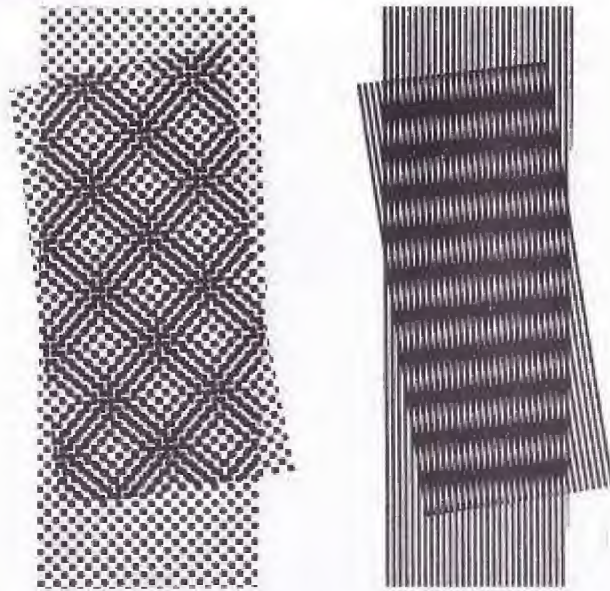
Imagem obtida pela sobreposição de um reticulado quadrado a uma série de circunferências concêntricas. Faz parte dos exercícios do curso de Visual Design do Massachusetts Institute of Technology, EUA, Prof. Robert Preusser.



Uma textura em relevo muito comum na construção civil (Algodão IMP).



Enrico Castellani, *Superfície branca*, 1965.



Variações de texturas mediante a sobreposição de duas malhas (redes) iguais e listrados iguais, transparentes e com giro de poucos graus.

As imagens surgem de variações do campo isométrico das texturas, da densidade ou da rarefação dos elementos que as compõem e também de uma variação de escala.



Formas

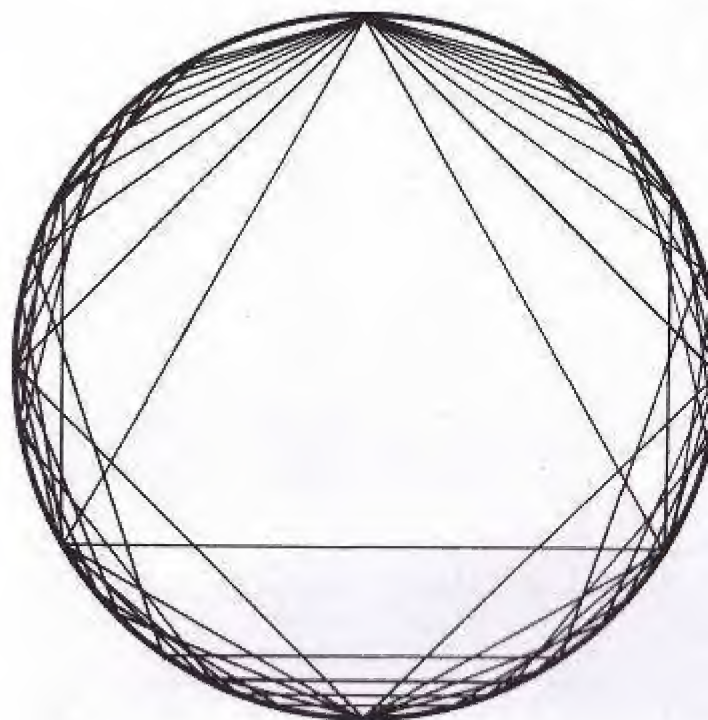
Se a palavra "textura" é de difícil uso, a palavra "forma" está carregada de perturbações semânticas. É claro que não iremos considerar as formalidades diplomáticas nem as fôrmas de queijo, tampouco a fôrma de madeira que se põe dentro dos sapatos e ainda menos a fôrma e a contraforma que se usa em estamparia. Consideraremos as formas geométricas e as orgânicas; às geométricas todos conhecem por terem visto nos livros de geometria, e as orgânicas podem ser encontradas nos objetos ou nas manifestações naturais, tais como a raiz de uma planta, um nervo, um raio elétrico, um rio, etc.

Como dissemos antes, a passagem das texturas às estruturas é também uma questão de escala; se, pois, abandonando por um momento a referência ao olho humano como instrumento de percepção e usando outro instrumento suplementar, ampliarmos algumas texturas até tornarmos visível a forma dos elementos que

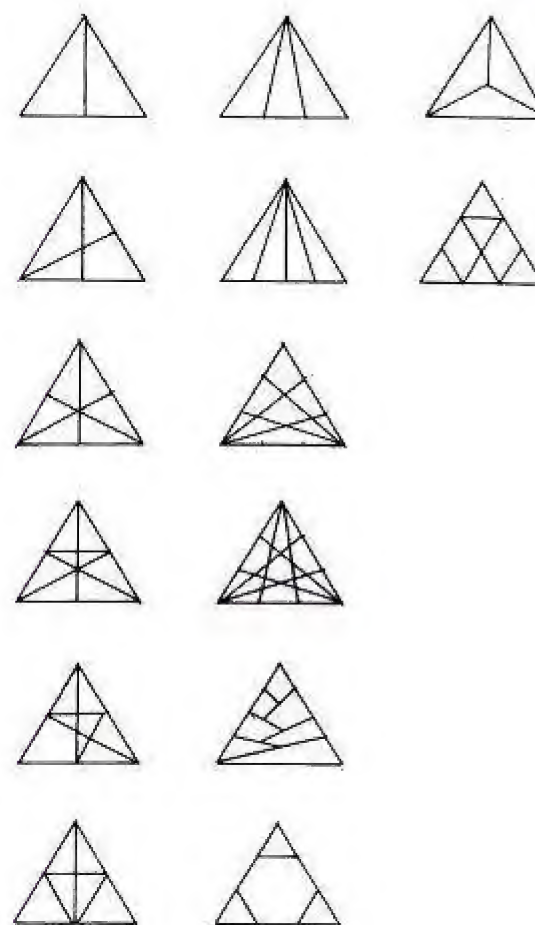
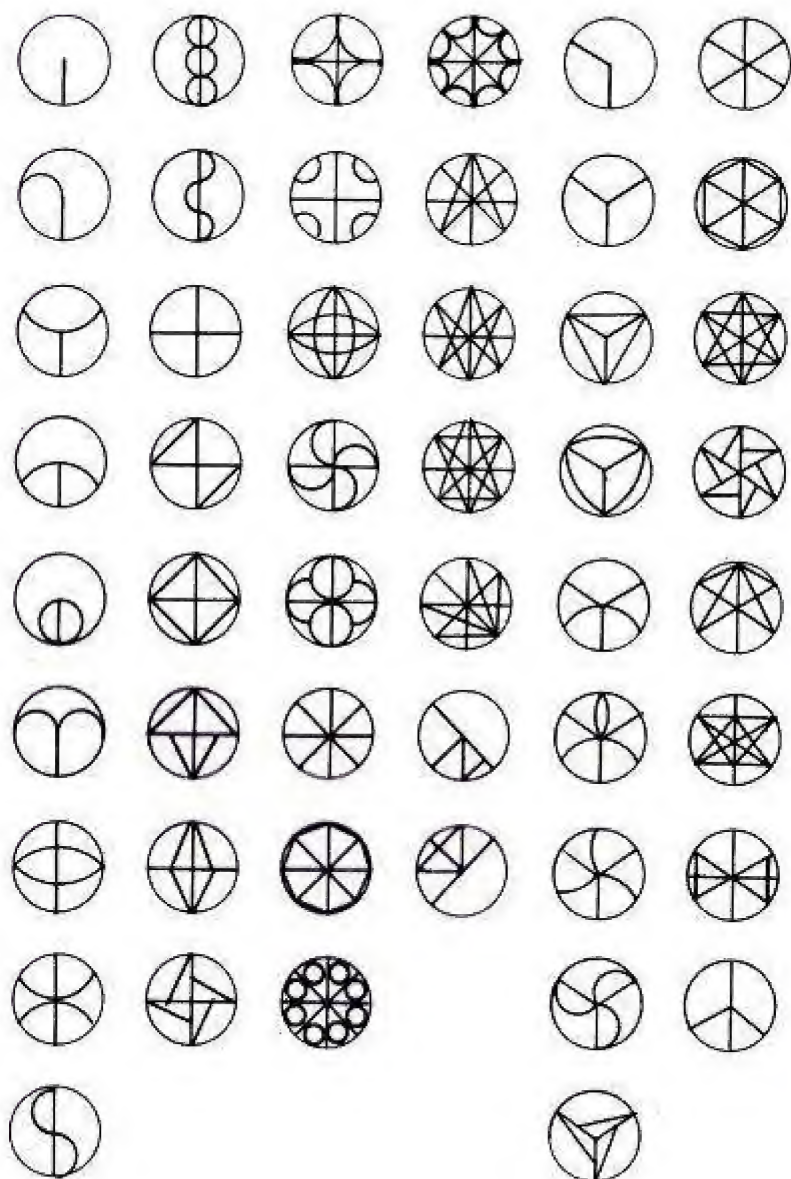
as compõem, obteremos um mostruário de formas dentre as quais, para simplificar a pesquisa, devemos extrair as essenciais: as formas básicas que podem gerar todas as outras mediante variações dos seus componentes.

As formas básicas são, pois, as três já conhecidas: círculo, quadrado e triângulo equilátero (não qualquer triângulo). Além destas três, se me permitirem, quero juntar uma forma orgânica que não se sabe bem o que é, mas com a qual podemos realizar algumas experiências.

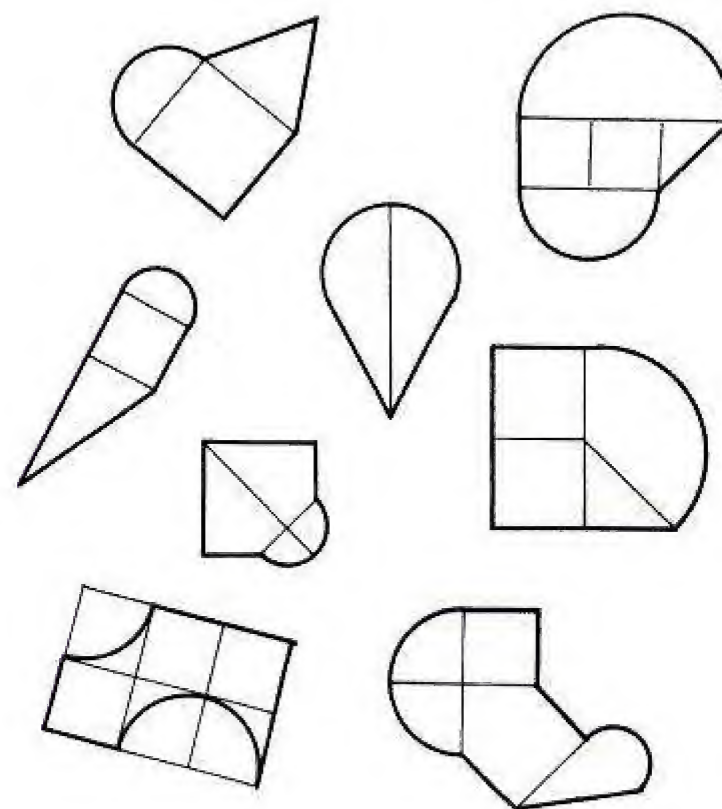
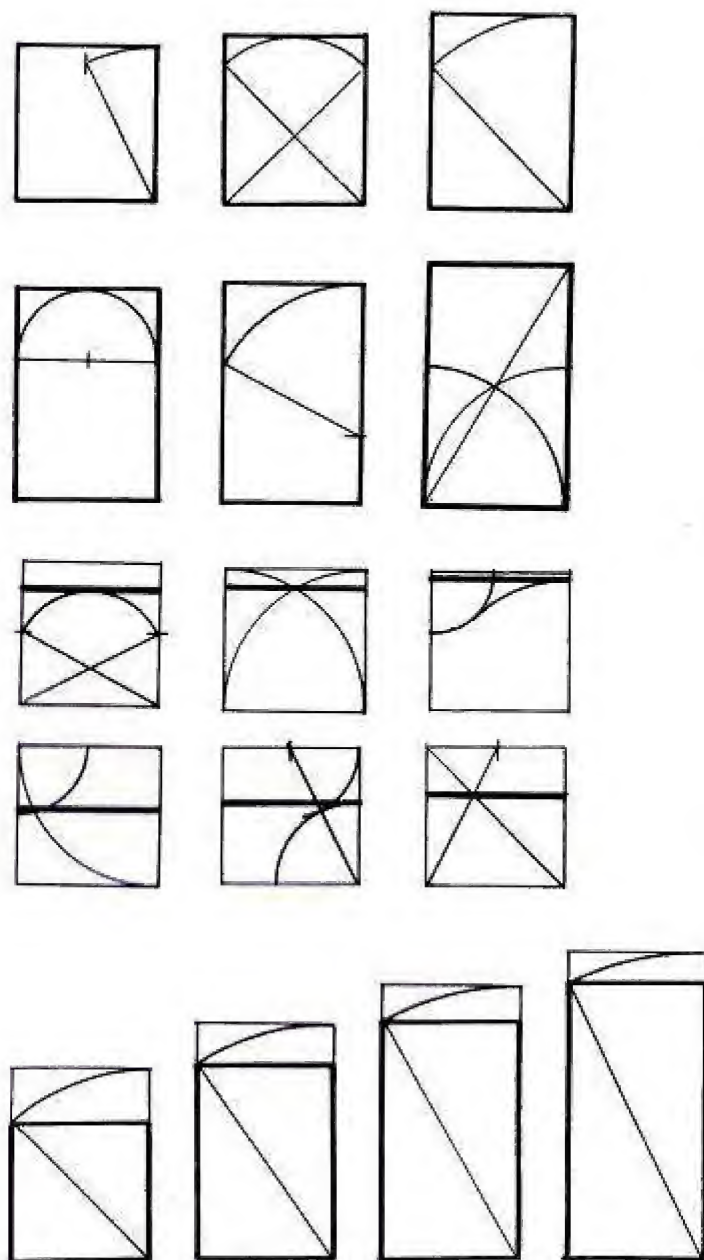
Parece que essas formas básicas, tão simples e desprezadas pela maior parte das pessoas, têm muitas características relativas à própria natureza da forma, aos ângulos, aos lados, às curvas; vale a pena explorá-las segundo um método que elas mesmas nos podem sugerir. Cada uma dessas formas nasce de maneira diferente, tem medidas internas próprias, comporta-se de modos diversos ao ser explorada. As montagens com certo número de formas iguais (com os lados em contato e sobre uma superfície plana) produzem formas muitas vezes diferentes, geram grupos de formas com outras características, ocasionam efeitos de negativo-positivo, de dupla imagem, de imagens ambíguas, de figuras topológicas incríveis e de figuras impossíveis: desenhadas perfeita e rigorosamente, mas impossíveis de construir. Encontraremos fenômenos de crescimento, ramificação, decomposição e recomposição, fugas visuais, ritmos visuais, formas pneumáticas, formas nos líquidos, formas imóveis e formas que possuem já em si uma indicação de direção de movimento.



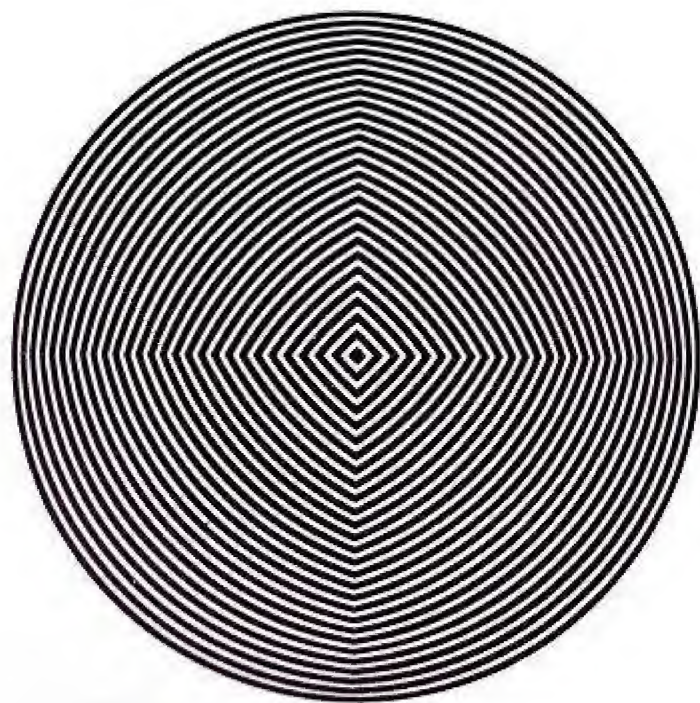
Dez polígonos numa circunferência, começando pelo triângulo equilátero em ordem crescente. A circunferência é um polígono que tem um número infinito de lados.



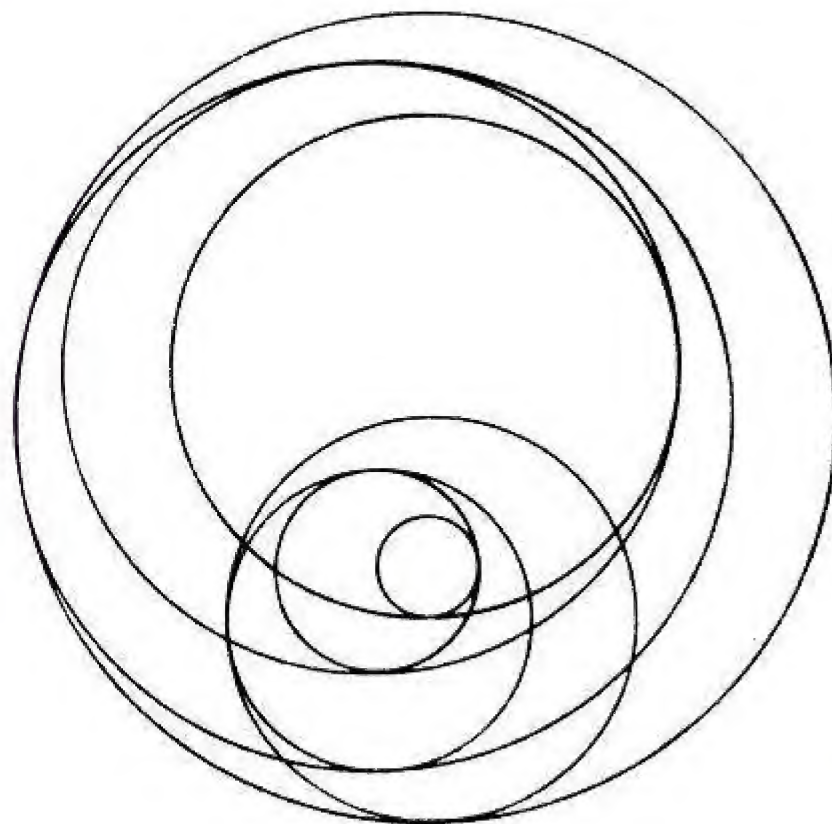
Algumas divisões internas da circunferência e do triângulo, obtidas pela intervenção nas próprias medidas que determinam a figura total, ou em partes delas, subdivididas de modo uniforme.



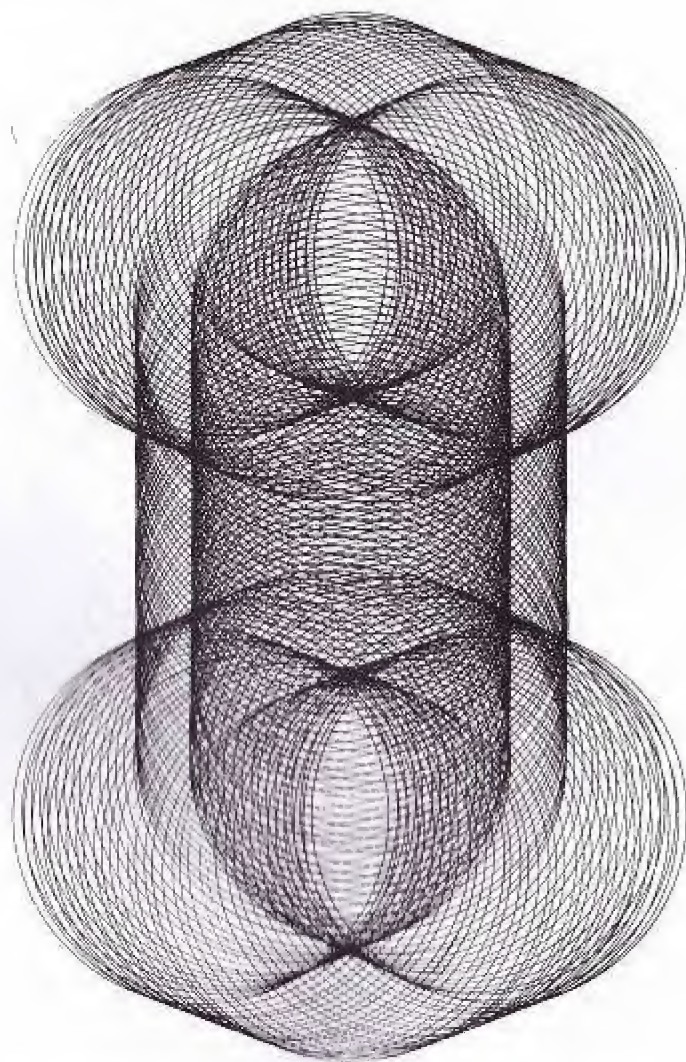
Divisões internas do quadrado e retângulos extraídos das próprias medidas do quadrado.
Figuras formadas pela união de circunferências, quadrados e triângulos.



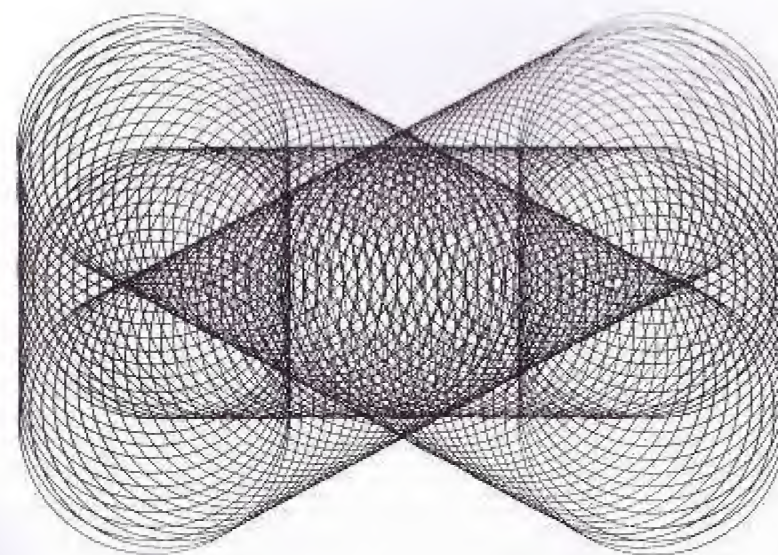
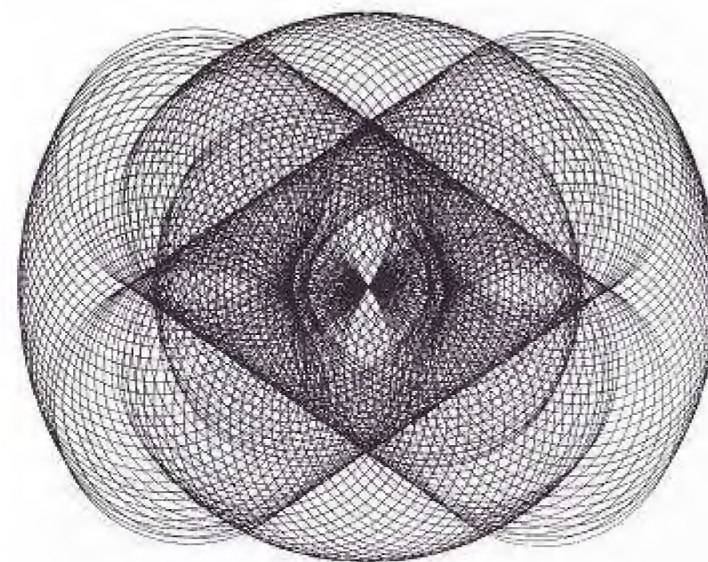
Um quadrado que se expande num disco. Marina Apollonio, 1966.



Oito circunferências com diâmetro que vai de um até oito, formando um conjunto tal que quatro são tangentes a outras duas, e quatro são tangentes a outras três. Lanfranco Bombelli, 1950.



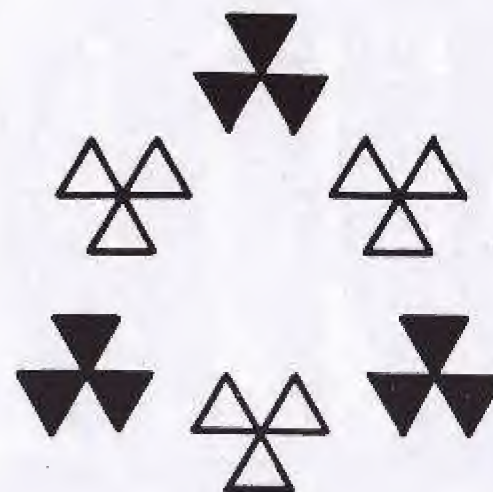
Desenhos obtidos com a sobreposição de uma série de circunferências iguais, dispostas a distância modular segundo um percurso interno estruturante. Instituto de Arte de Isernia, dirigido pelo Prof. Mario V. Garafoli, lições do Prof. Eulio Petrucci.



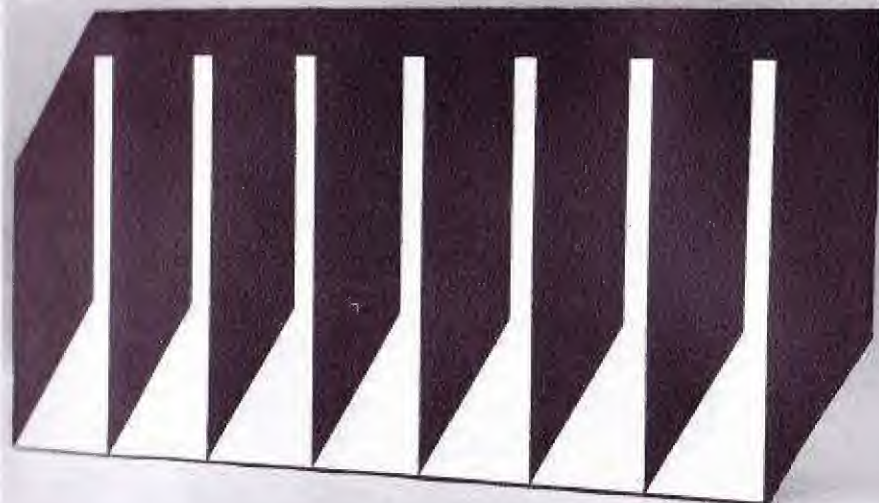


Gaetano Kanizsa, do Instituto de Psicologia da Universidade de Trieste, descreve, num artigo publicado na *Revista di Psicologia* (fascículo 1, janeiro-março 1955), fenômenos de "margens quase perceptíveis em campos com estimulação homogênea":

"Veja-se, por exemplo, a figura aqui reproduzida, que é constituída objetivamente por três setores circulares negros e por três ângulos negros dispostos em certa ordem sobre um fundo branco completamente uniforme. Pois bem, não só todas as pessoas disseram que viam nitidamente um triângulo branco sobreposto a outro triângulo parcialmente coberto pelo primeiro, como também muitas afirmaram que tinham a impressão de que se tratava, realmente, de um triângulo recortado em outro pedaço de papel mais branco que o fundo e colado sobre o resto, pelo que não podiam notar nenhuma diferença entre as margens dessa figura e as margens verdadeiras de uma superfície realmente diferente do fundo."



O fenômeno desaparece quando cada elemento do conjunto tem anatomia formal própria, uma completude que permita percebê-lo como forma concluída, e não como forma à qual falte alguma coisa. Assim, restabelece-se a uniformidade do campo visual.



Marco Cordoli, Cadência, 1968. Pintado em duas dimensões, este objeto produz efeito óptico tridimensional semelhante aos objetos impossíveis.



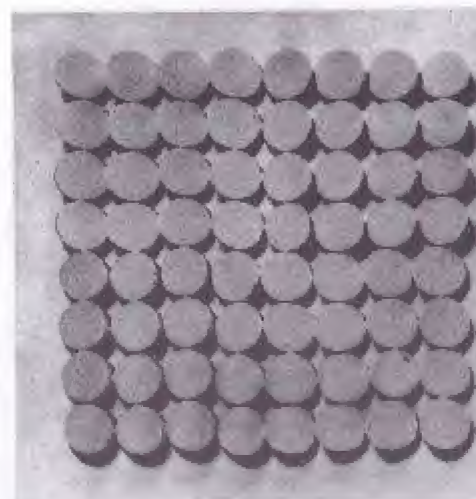
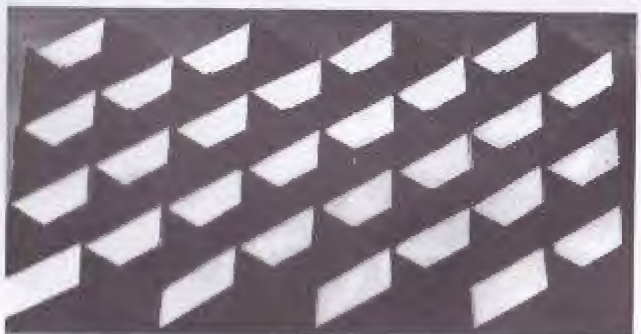
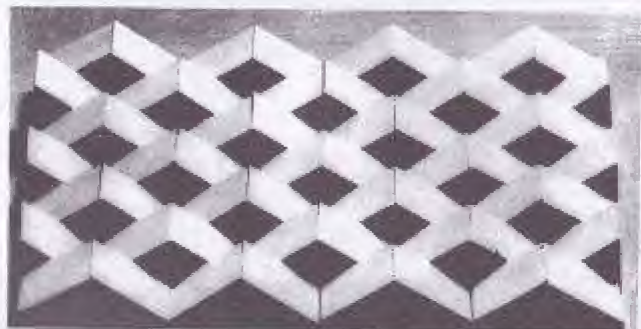
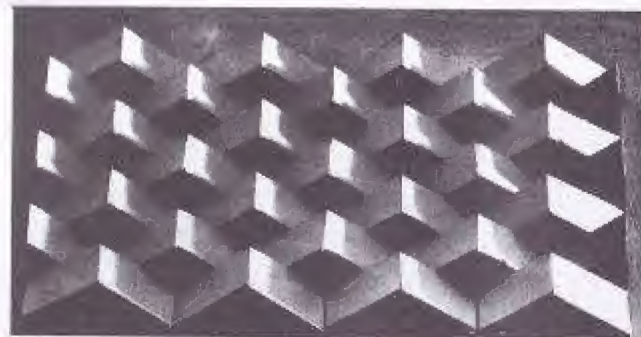
Composições com imagens duplas.



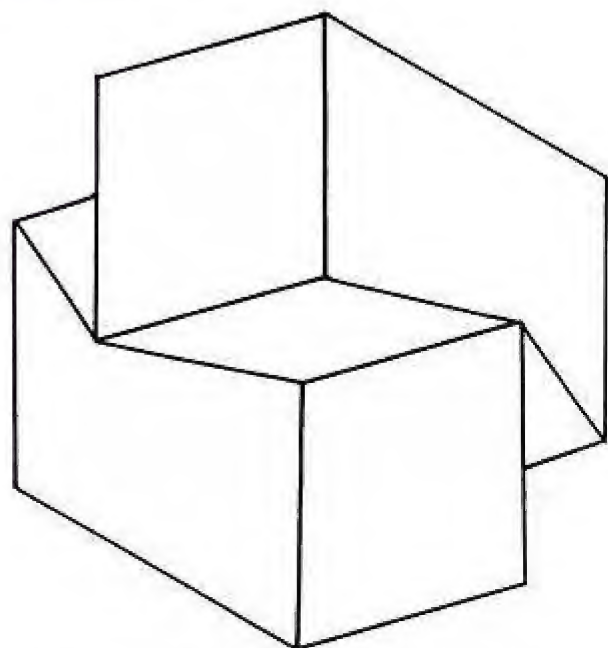
Legitima para o atleto Nizoli associados. Os dois quadrados e o triângulo, assim dispostos, formam a letra N em branco. Designer Fronzoni.



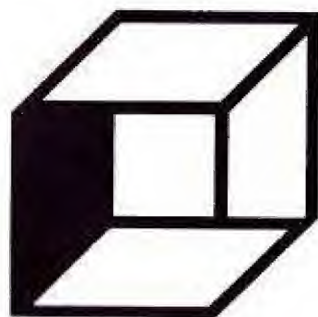
Fenômenos perceptivos de imagens duplas podem surgir não só nas experiências científicas sobre a percepção visual ou em elaborações gráficas, mas também involuntariamente nos casos mais dispares, seja em produtos da atividade humana, seja em produtos da natureza. Durante muitos anos um conhecido semanário italiano publicou produtos da natureza com imagens duplas, mas o que se vê nesta foto, que mostra um grupo de rodas de um veículo que circula em camis especiais, é muito evidente: duas caras de macaco aparecem no meio dos mecanismos, criando uma perturbação semântica, fortemente persistente.



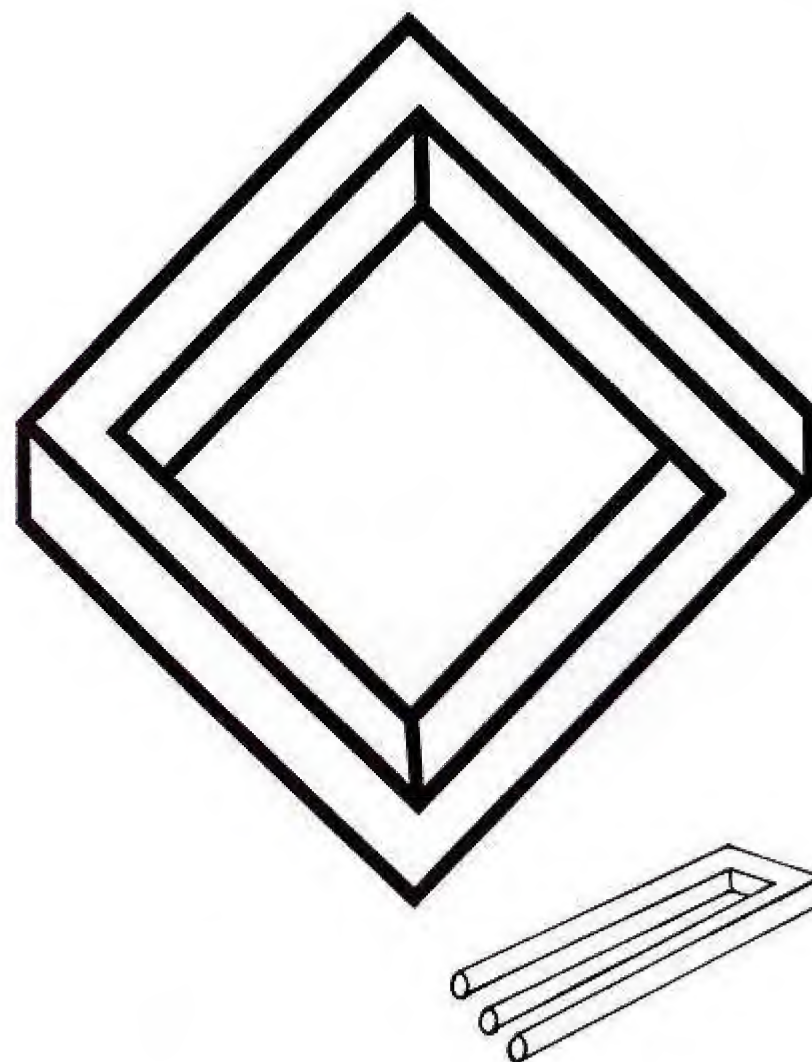
Painéis para educação visual, realizados pelos alunos do liceu Romano Lombardo, professor Elio Cenci. Conforme o tipo de iluminação, os relevos são postos em evidência, gerando com as sombras imagens diferentes do próprio objeto, até parecerem bidimensionais. Os objetos são fabricados em madeira pintada, e assim a cor também transmite sua informação visual. Fotografia de Carlo Texei.



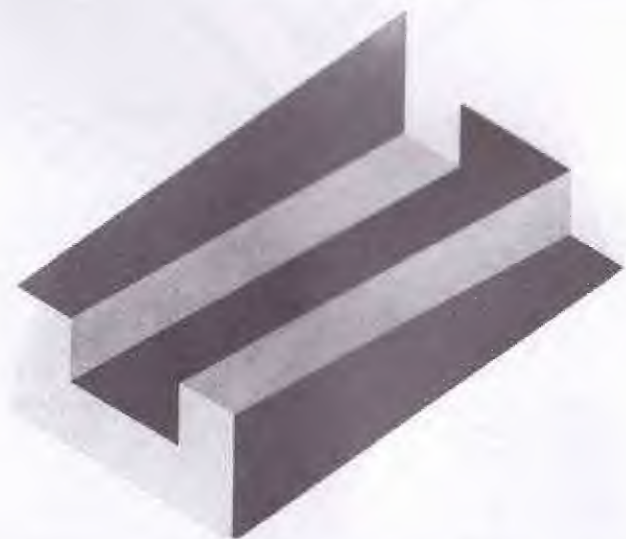
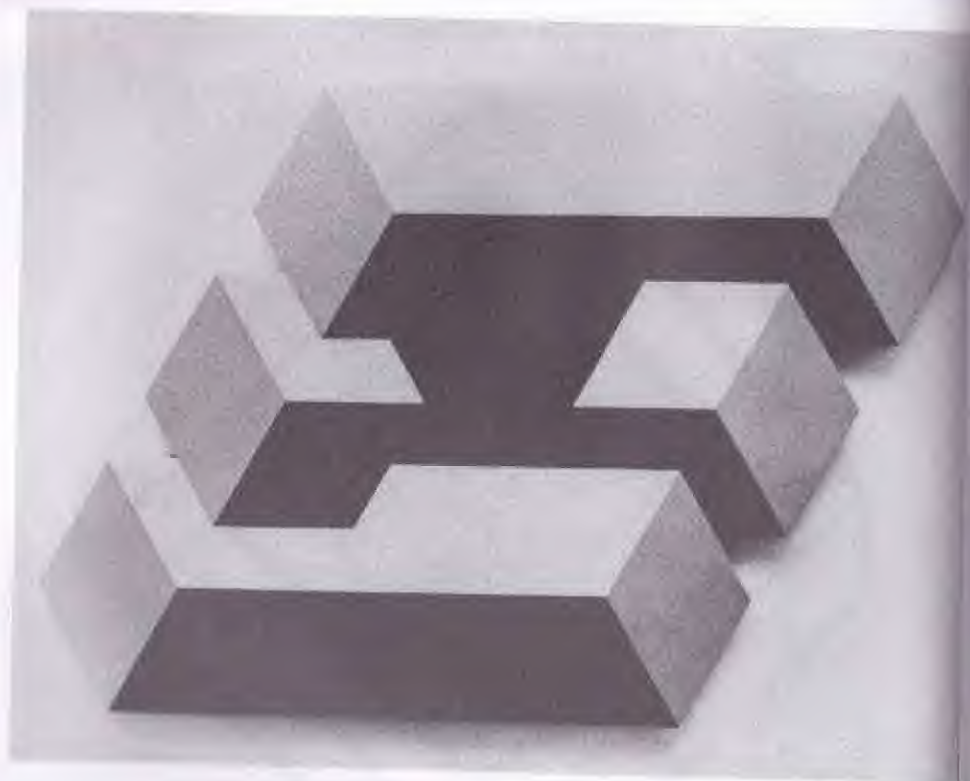
As figuras ambíguas têm a característica da percepção dupla: o efeito de relevo pode ser invertido, invertendo-se a plástica da própria figura. Desenho de Josef Albers, *Structural Constellations*, 1953-58.



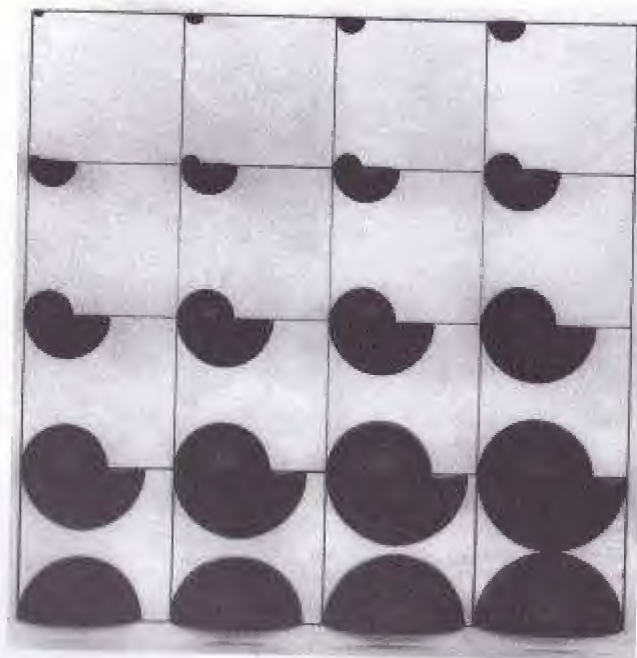
Lanfranco Bombelli, desenho.



As figuras impossíveis são perfeitas e rigorosamente desenháveis no papel, mas não podem absolutamente ser construídas em três dimensões. A ilustração menor é uma das mais famosas figuras impossíveis. A figura grande foi desenhada por Martin Krampen.

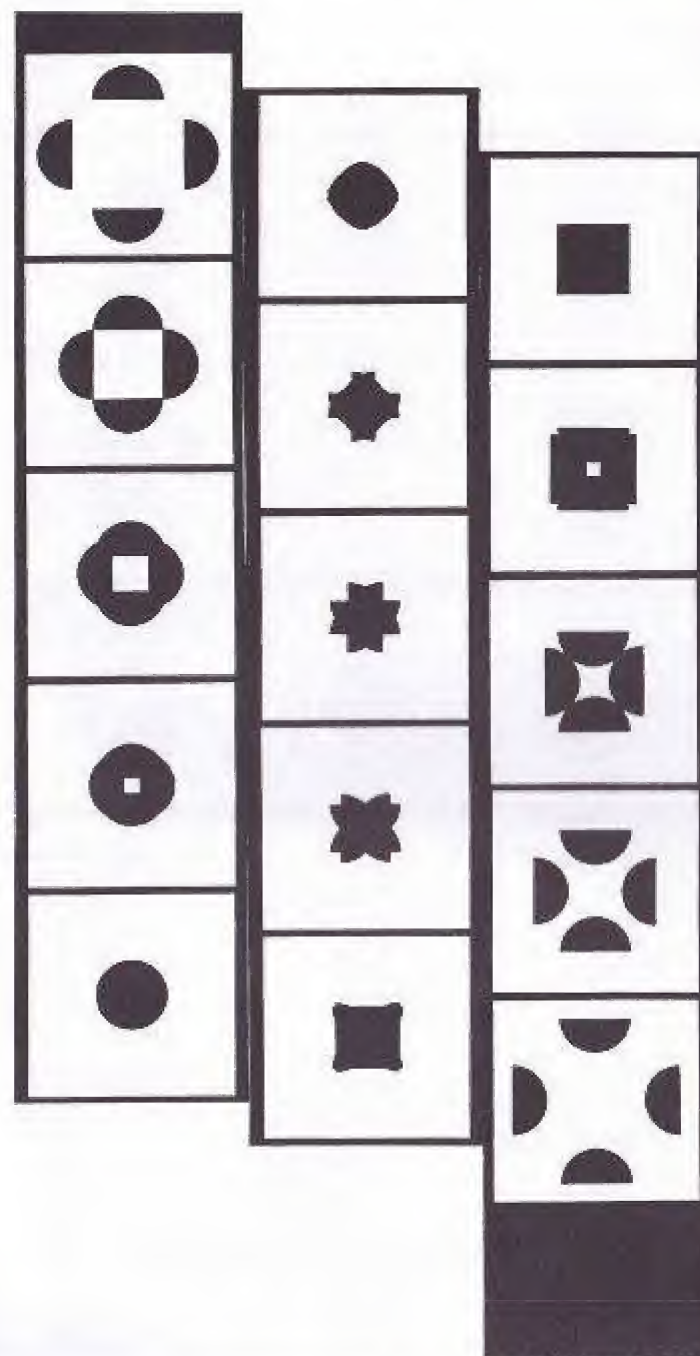


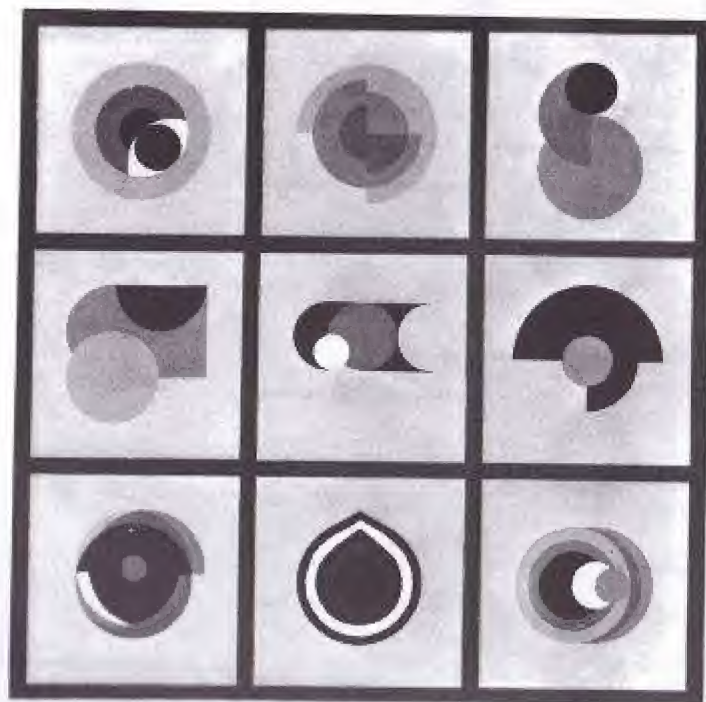
Figuras impossíveis nas pinturas do pintor espanhol Yurrealde.



Marcello Morandini, 1965, "progressão formal". Sequência de volumes de quartos de esfera. A leitura deve ser feita da esquerda, do alto, para a direita, em todos os subquadros.

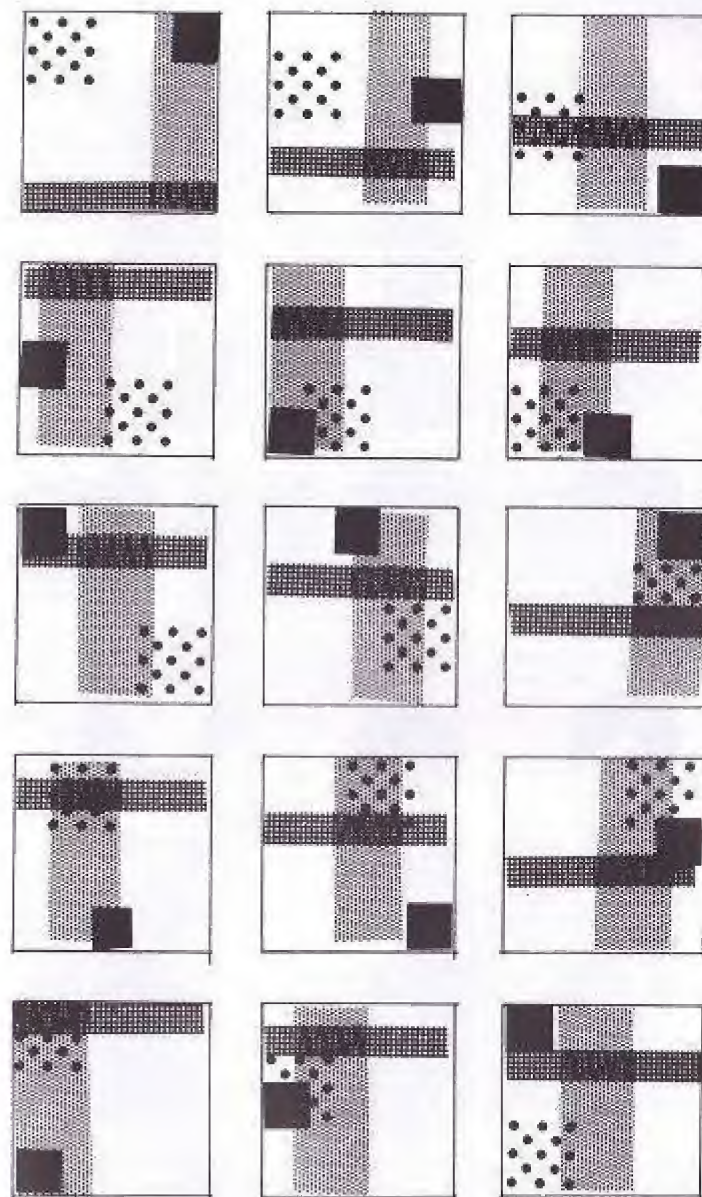
Sequência de transformações formais de quatro semicírculos em movimento contínuo. Cada semicírculo move-se para o centro e ultrapassa-o até se encontrar na posição oposta à que tinha no início, apresentando-se, então, invertido. Durante essas passagens, as quatro formas iguais sobrepõem-se, formando toda uma série de outras formas que resultam compostas pelos setores curvos dos semicírculos ou pelas linhas retas do diâmetro do disco, que se transformam nos lados do quadrado. Sequências de Helmut Zimerman, 1970.

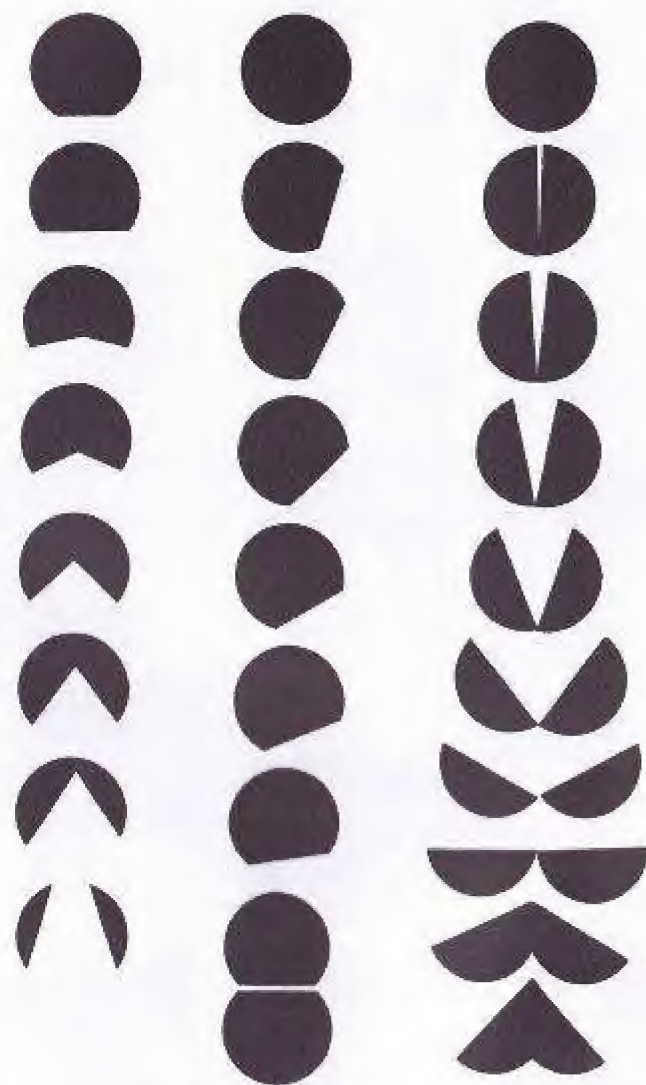




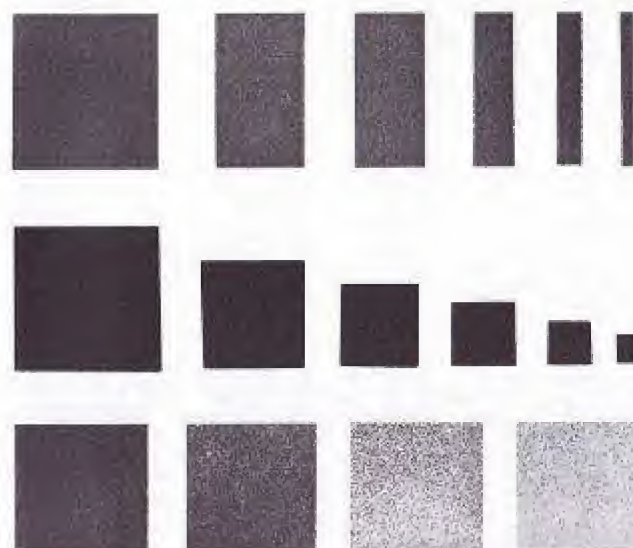
Escola de Design de Novara. Variações sobre o tema do círculo; estudante Mirella Quaretta.

Um grupo de quatro imagens texturizadas move-se num espaço quadrado segundo tempos diferentes para cada imagem. Leitura da esquerda para a direita e vice-versa.

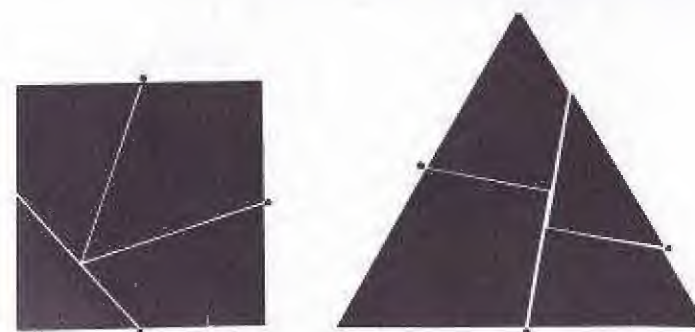




Sequência de imagens tendo como base um disco. É evidente que podem ser feitos muitos exercícios sobre esse tema.



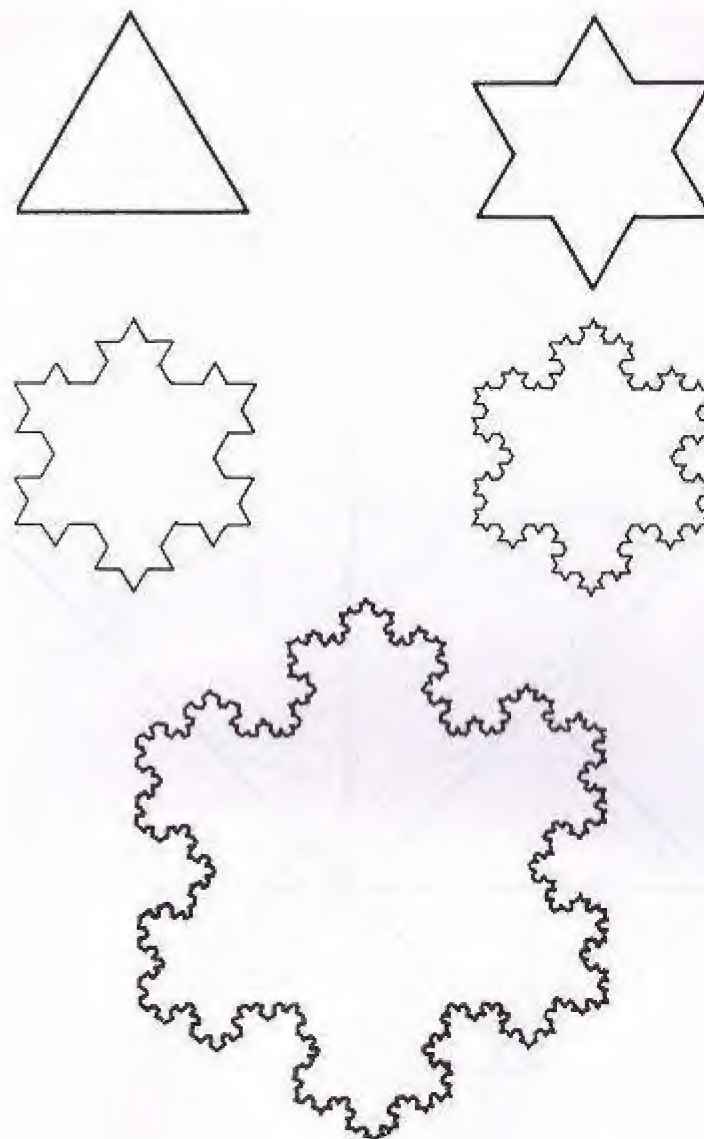
Exemplos de fugas visuais: diminuindo as dimensões base e altura, diminuindo a intensidade das texturas. Essas fugas visuais podem também ser projetadas tendo em conta as diferenças entre as distâncias de um elemento ao outro. Distâncias que podem ser regulares ou progressivas, de várias maneiras.



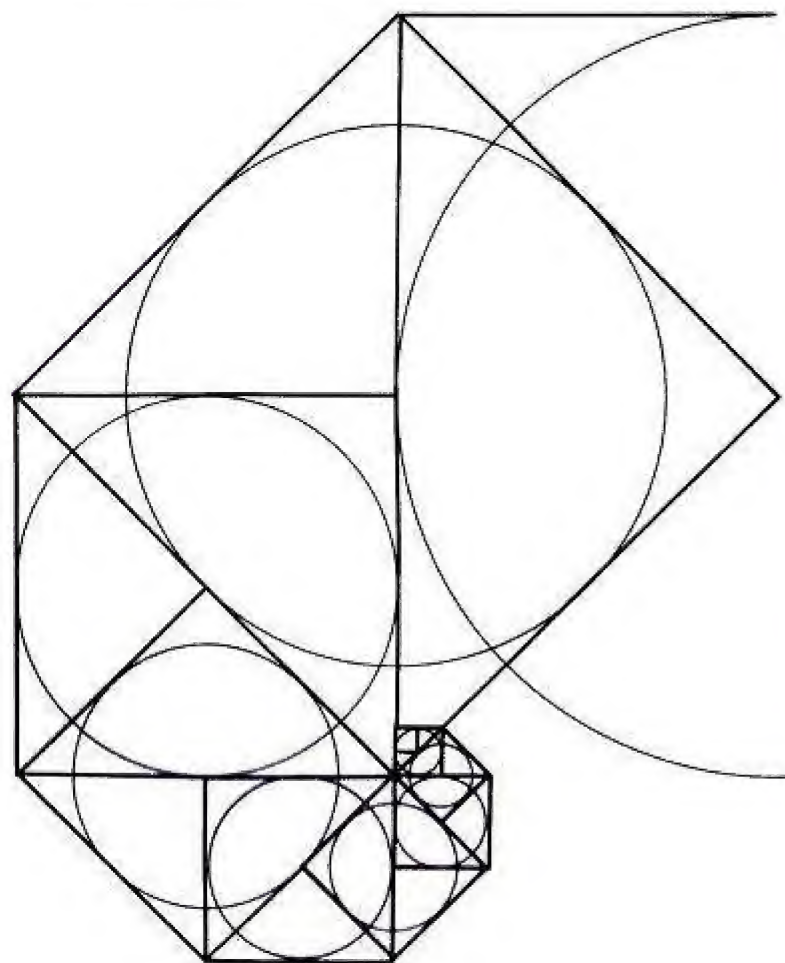
Um quadrado cortado segundo as linhas brancas, cujas partes sofreram rotação sobre um plano em torno dos pontos indicados, transforma-se num triângulo equilátero.



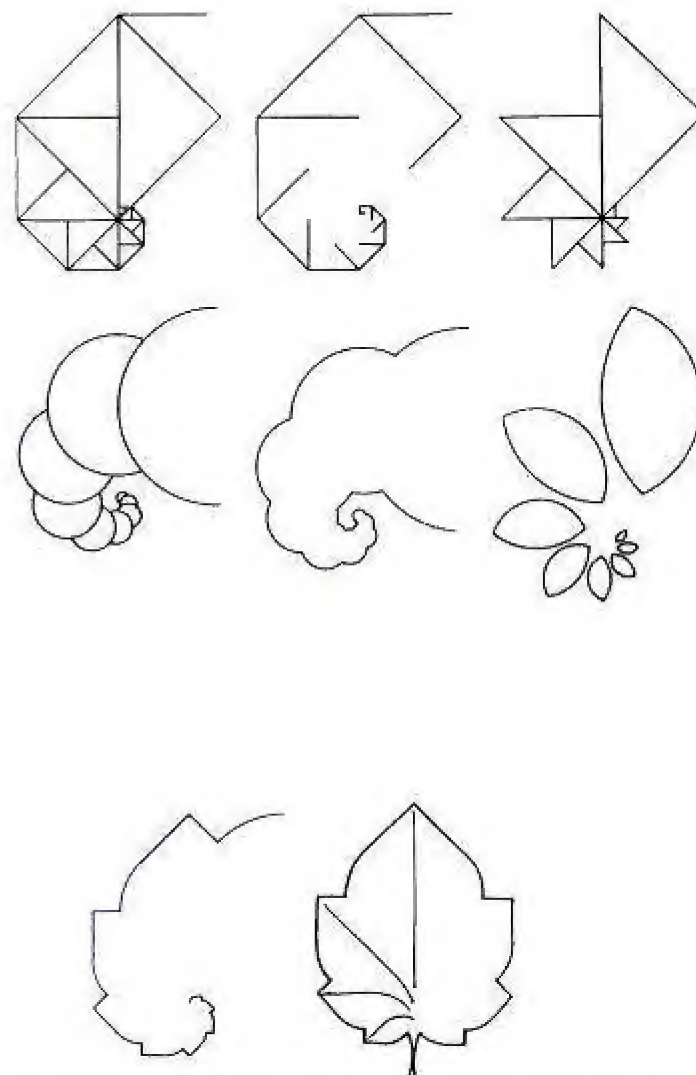
Esquema do centro gerador das formas vegetais, em seqüências sucessivas do crescimento.



Dividindo-se em três partes cada lado de um triângulo equilátero e construindo um triângulo externo em cada lado, obtém-se a segunda figura. Continuando a operação em cada novo lado chega-se à chamada curva de floco de neve. É possível fazer a mesma operação, desenhando os triângulos no interior dos lados: a figura muda.



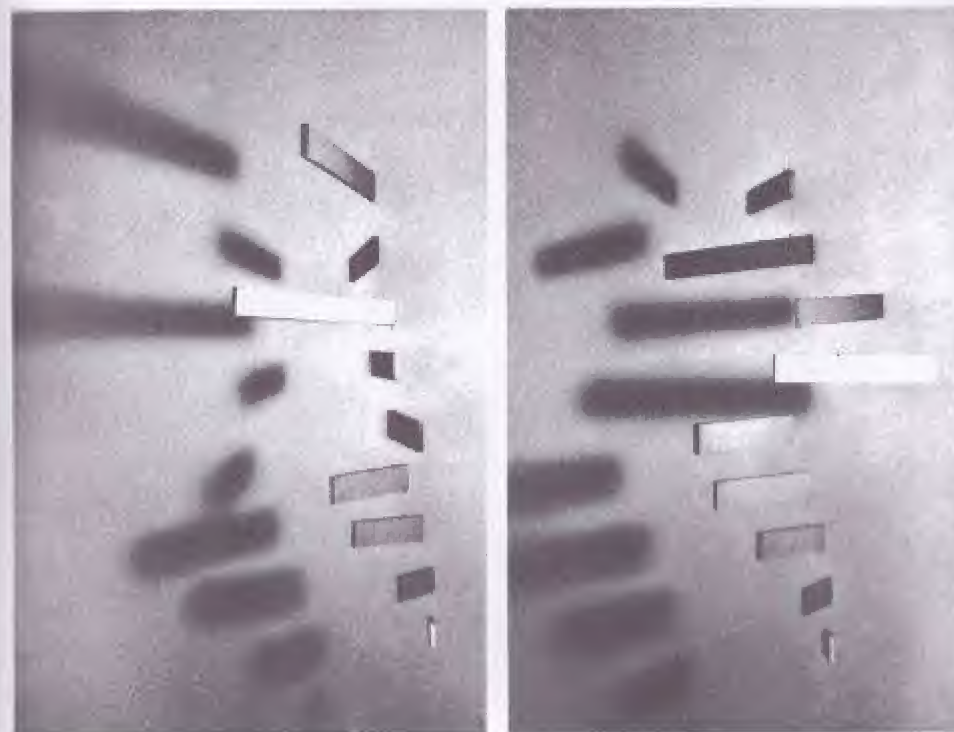
Crescimento simultâneo de um quadrado e de uma circunferência, segundo uma progressão em espiral. Para construir esse tipo de espiral descreve-se uma circunferência com centro num vértice de um pequeno quadrado: seu raio é metade da diagonal do quadrado. Constrói-se, depois, o quadrado sobre essa circunferência (o lado do quadrado será a diagonal do quadrado precedente). E assim por diante, enquanto houver papel.



Exploração das formas contidas na forma total. O último desenho, a folha, é o reflexo especular de uma parte do penúltimo desenho. Podem descobrir-se outras imagens, colorindo ou cobrindo as zonas delimitadas pelo desenho total.



Crescimento unidirecional de um quadrado. A experiência pode ser repetida com qualquer forma básica, executando a mais elementar subdivisão interior da própria figura. Neste caso, a textura do quadrado é uniforme, mas ela também pode acompanhar a progressão do crescimento, adensando-se ou rarefando-se.



Formas suspensas: um quadrado e uma série de retângulos múltiplos do quadrado são pendurados, um abaixo do outro, presos uns aos outros, sendo o último pendurado no teto. A rotação espontânea dos elementos muda a composição. Qualquer forma geométrica básica pode ser composta segundo as medidas internas e recomposta no espaço livre, suspensa num fio. Bruno Munari, 1945.



Lustre com simetria hexagonal de lâminas de alumínio anodizado, com medida decrescente. Fechado o lustre, as lâminas, que têm como charneira uma série de varões metálicos hexagonais, achatam-se, sendo necessário pouco espaço para guardá-lo. Quando o lustre está suspenso, as lâminas dispõem-se na vertical devido à força da gravidade. Design Bruno Muñari, produção dinamarquesa.



A distorção das imagens dá lugar a novas imagens que, às vezes, não lembram mais a imagem que as gerou. Esta linha branca é um momento do reflexo na água do mastro branco de um barco, fotografado por Manó de Blási. De qualquer modo, a distorção pode ser usada para o estudo das deformações de imagens regulares, em condições verificáveis, ou então pode ser usada para produzir novas imagens.



Deformação de uma textura sobre corpos plásticos. Foto de Mimmo Castellano. Experiência muito interessante é esta, da projeção de fotografias de texturas; no caso pequenas texturas postas entre duas lâminas, sobre corpos plásticos. Dobrando uma folha de papelão, como fez



Castellano, e projetando sobre ela listras uniformes, pode-se ver como a espessura das listras (ou os elementos de uma textura) é alterada. Exercícios semelhantes podem ter muitas aplicações, especialmente nos campos do design gráfico e da publicidade.

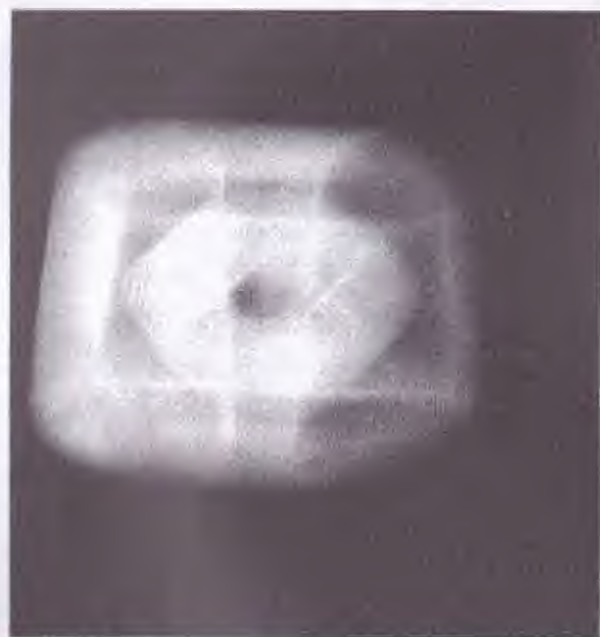


Franco Grignani: distorção de uma forma texturizada, através de uma lente e de um vidro estampado.

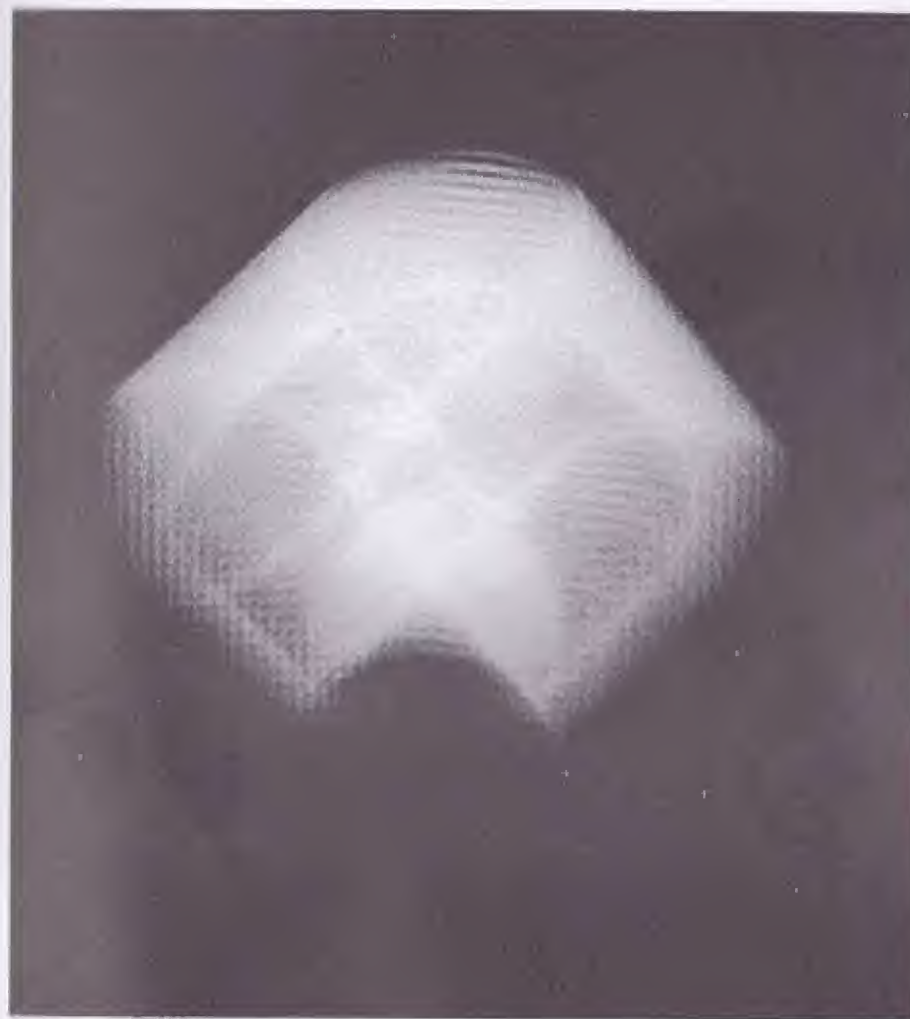
Qualquer imagem pode ser distorcida. Esta aparelhagem óptica, chamada Fotomaster, pode transformar à vontade uma imagem básica (neste caso a palavra FOTO) em muito pouco tempo. Acelera assim um trabalho que, antigamente, tinha de ser feito manualmente, com muita cansaça e resultados incertos. Ao lado, as mesmas distorções, mas fotocopiadas com xerox.



MASTER

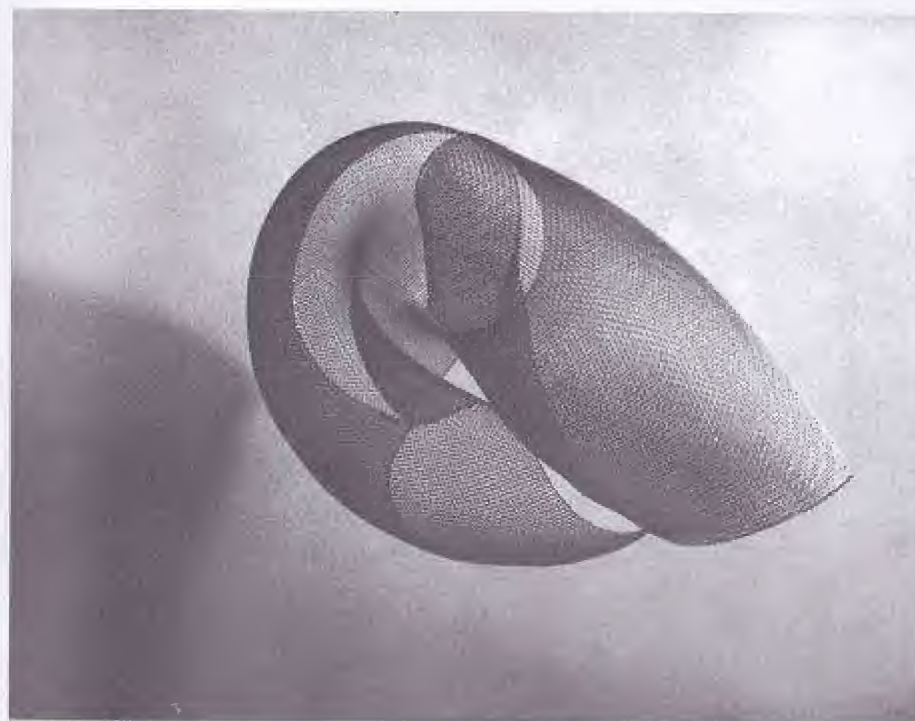


Rafael Martínez, "volume material", 1969. Para obter estas imagens põe-se a vibrar uma forma elemental, neste caso um quadrado. A forma básica, pintada de branco e vista sobre fundo escuro, gera diversos "volumes materiais", segundo a direção que é dada à vibração. Como efeito da diminuição do impulso de vibração, as dimensões dos volumes tendem a reduzir-se, desde o máximo de vibração até a forma básica, parada.

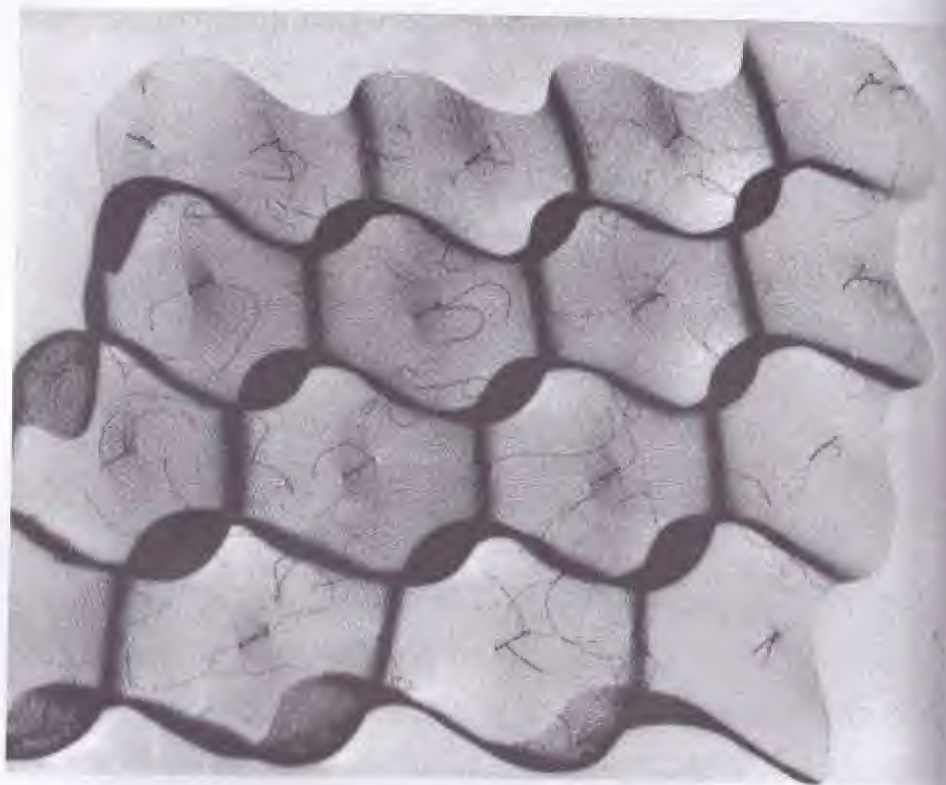




Deformação tridimensional de um reticulado bidimensional. Objeto de Ugo La Pietra, 1967.

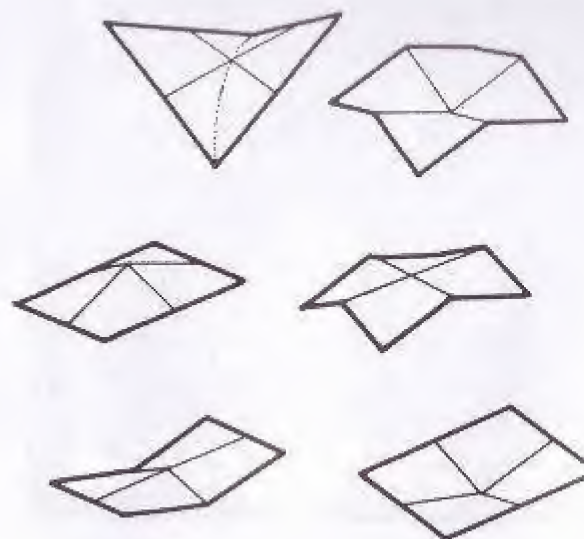
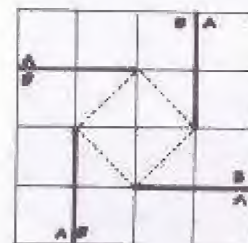


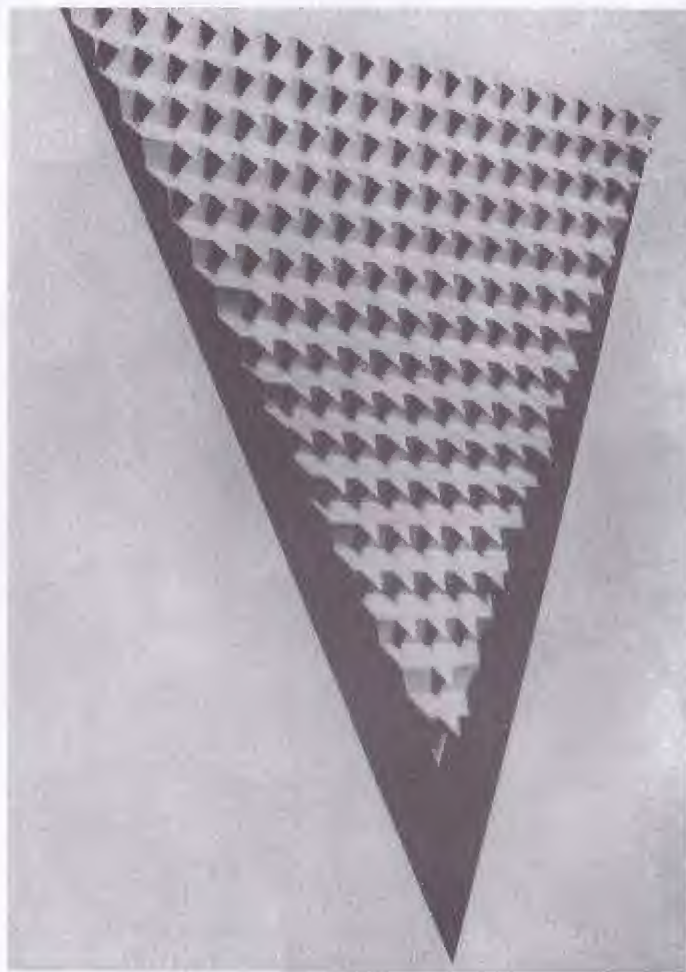
Três aspectos de um objeto tridimensional obtido com um quadrado de rede metálica elástica curvado e fixado em pontos preestabelecidos: Bruno Munari: *Concavo-convesso*, 1948. Foto de Ada Ardossi.



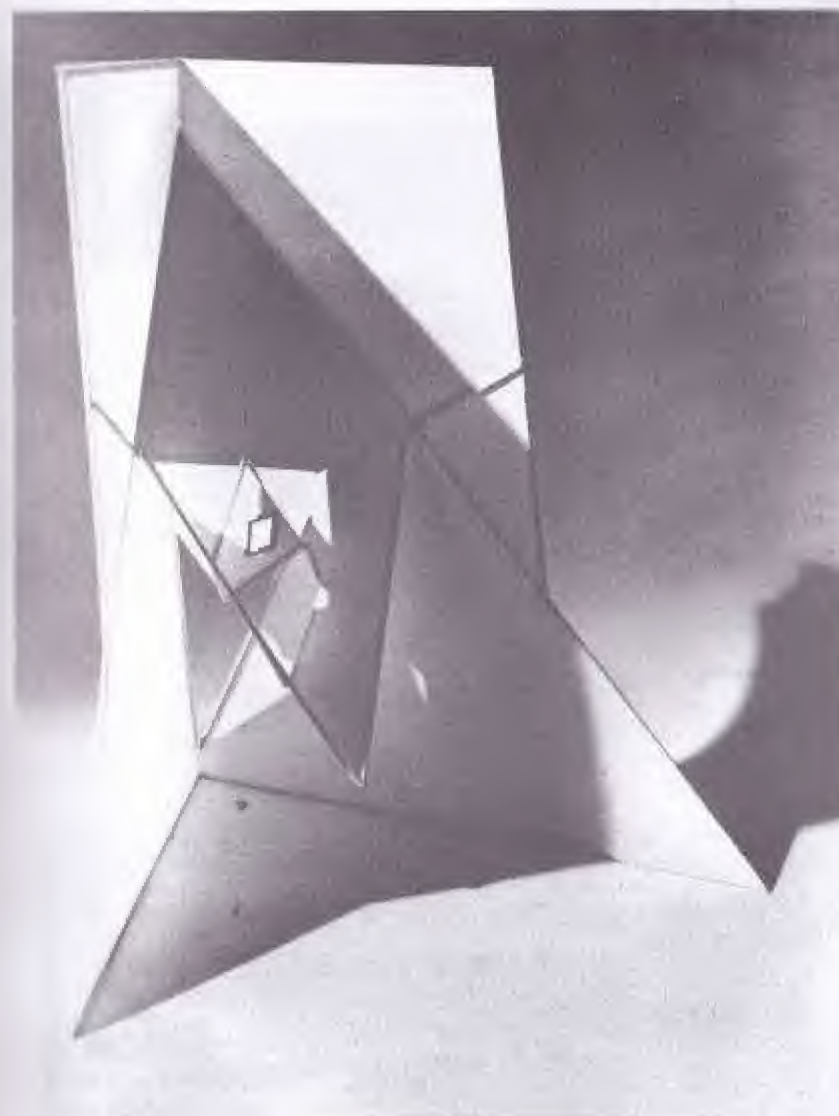
Trabalho de um estudante do Carpenter Center for Visual Arts de Cambridge, EUA, 1967.

Gamela obtida com uma chapa metálica quadrada, na qual foram praticados quatro cortes, como vê no esquema, ao lado. As extremidades A das partes cortadas foram sobrepostas às B e a elas unidas por solda elétrica. A forma plástica é consequência disso. Em baixo, outras formas tridimensionais obtidas dobrando-se uma superfície quadrada.





Forma texturizada em relevo. O triângulo negro, grande, dá a dimensão de como era a folha de papelão, na qual foram executados os cortes e as dobras para obter o efeito. Claudio Majoli, 1967.

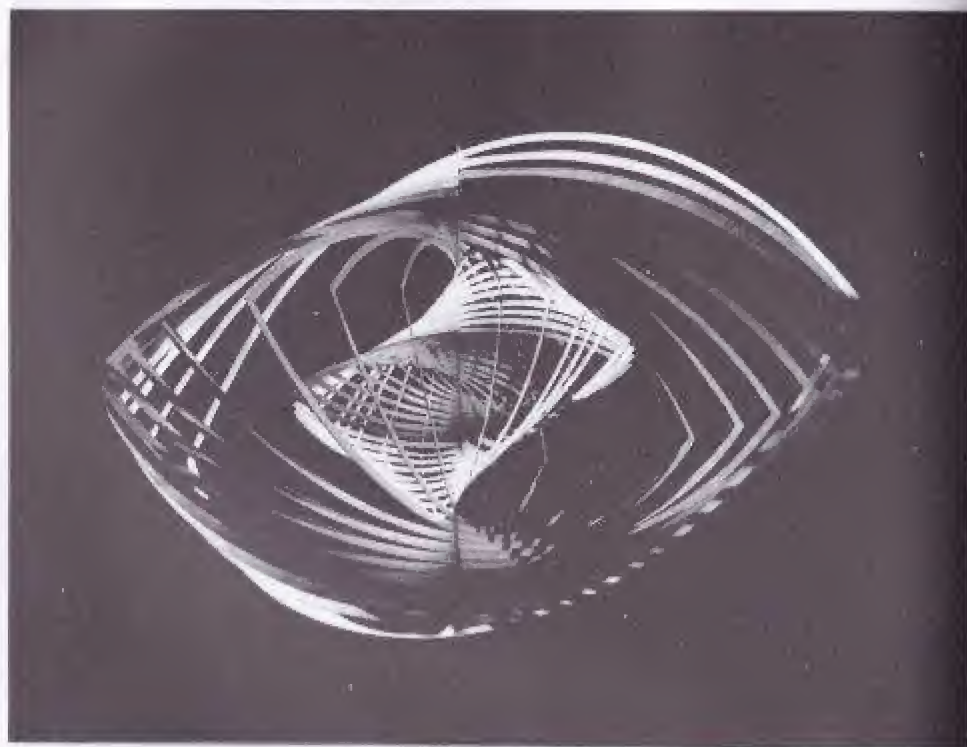


Escultura portátil, dobrável, feita a partir de uma folha. Bruce Munari, 1958.

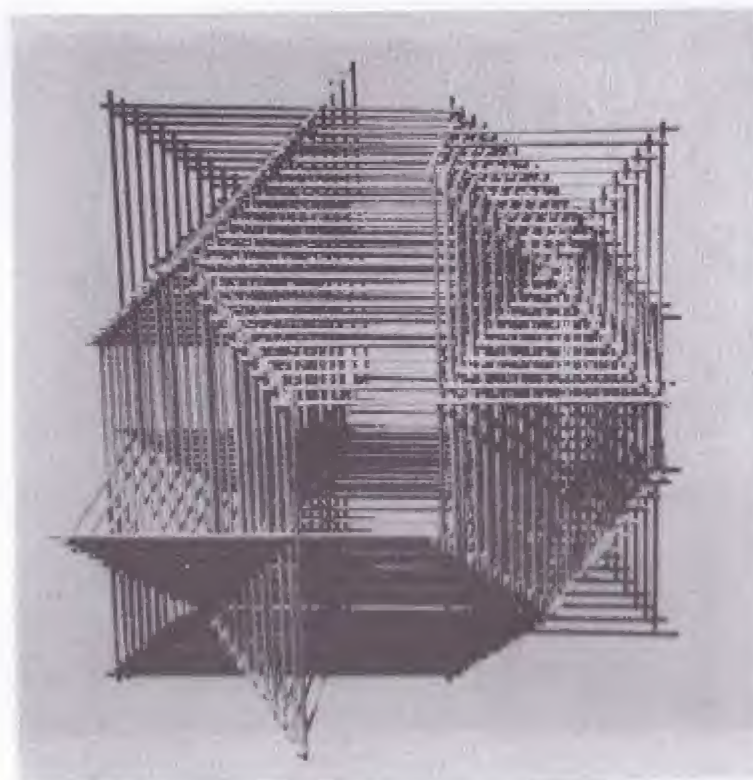


Todas as peças que compõem a blindagem desta impressora magnética CMC 2-7004 Olivetti foram feitas com chapas metálicas cortadas e dobradas, com plastificação em um dos lados. Com três ordens sucessivas de flexão, as peças ficam rígidas, acabadas e prontas para o encaixe, formando a blindagem global da máquina. *Designer Mario Bellini*

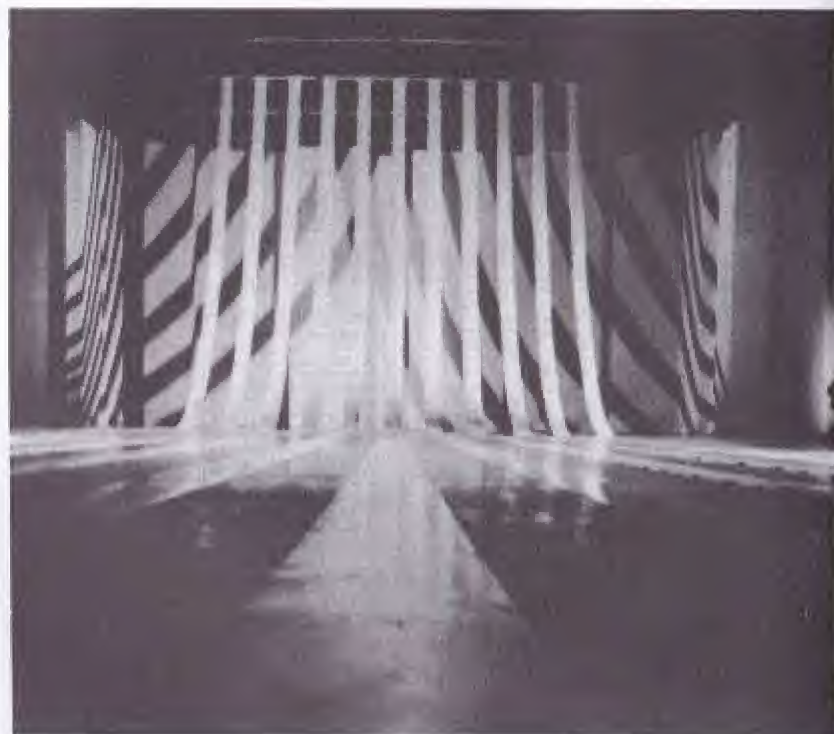




Uma forma bidimensional cortada em pequenas tiras, que são unidas na parte central A-B, pode gerar uma forma tridimensional mediante a disposição em leque das várias partes cortadas. Mudando a forma bidimensional inicial e aplicando o mesmo procedimento, obtêm-se diversas formas plásticas. Exemplo do Prof. Joseph Zakewski, 1952.



Forma tridimensional complexa, obtida mediante a repetição de dois sinais em ângulo reto (neste caso, duas varetas) e o deslocamento uniforme e constante na terceira dimensão. Carpenter Center for Visual Arts, Cambridge, EUA.

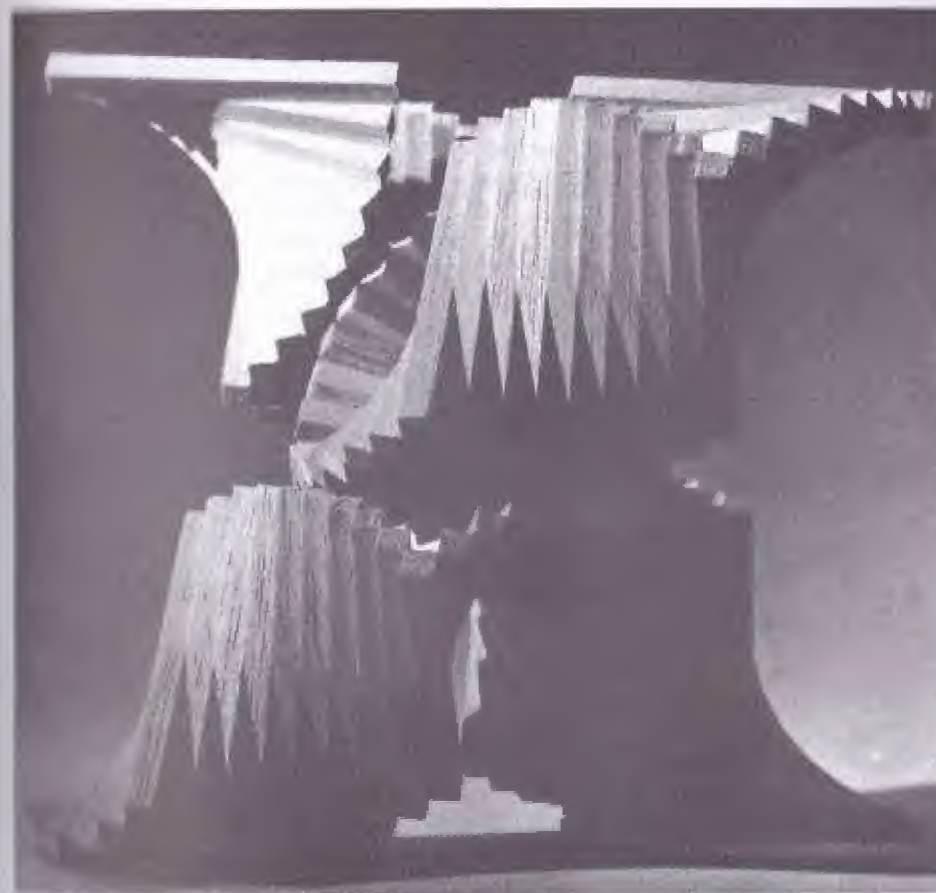


Grande Villa: cenografia para um balé da televisão italiana. O efeito volumétrico é obtido pela repetição de uma forma elementar a distâncias iguais. A curvatura é criada pela própria natureza das faixas e pelo seu peso. Através do uso apropriado da luz, essa decoração também produz um efeito de riscas claras e escuras nos fundos e sobre os atores.





Forma complexa obtida pela rotação de um segmento constante. Carpenter Center for Visual Arts, Cambridge, EUA.



Forma complexa obtida pela montagem de formas tridimensionais simples criadas pela rotação de um segmento. Carpenter Center for Visual Arts, Cambridge, EUA.

A simetria

O estudo das formas conduz a formas ou a corpos mais complexos que resultam da acumulação de duas ou mais formas iguais. A simetria estuda a maneira de acumular essas formas e, portanto, a relação da forma básica, repetida, com a forma global obtida pela acumulação. Também neste caso procuramos verificar se há casos básicos de acumulação, cujo estudo permitirá a compreensão do maior número possível de formas complexas. Segundo as regras da simetria, temos os seguintes cinco casos básicos:

- 1 - identidade
- 2 - translação
- 3 - rotação
- 4 - reflexão especular
- 5 - dilatação

A identidade consiste na sobreposição de uma forma sobre si mesma, ou então na rotação total de 360 graus sobre o seu eixo.

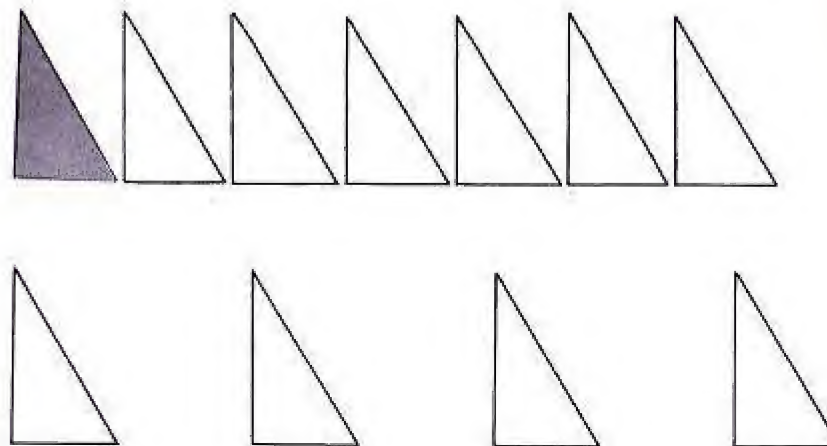
A translação é a repetição de uma forma ao longo de uma linha que pode ser reta ou curva, ou de outra natureza.

Na rotação, a forma gira em torno de um eixo que pode ser interior ou exterior à forma.

A reflexão especular é a simetria bilateral que se obtém pon-do algo à frente de um espelho e considerando o conjunto da coisa com a sua imagem.

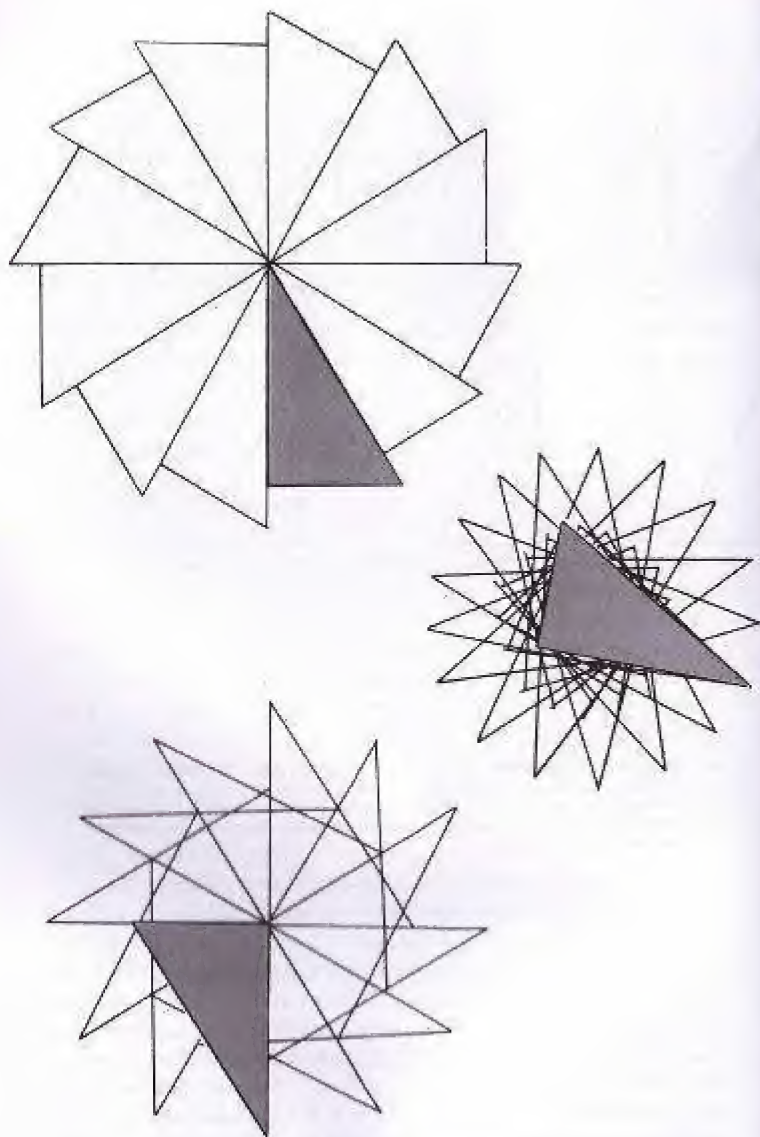
A dilatação é uma ampliação da forma, que não sofre modificação, apenas expansão.

A utilização combinada de duas ou mais dessas operações conduz à construção ou ao desenvolvimento de formas muito complexas. Por exemplo: o Palazzo dell Procuratie, na praça de São Marcos em Veneza, é um caso de translação de uma forma a distâncias iguais. Os raios de uma roda de carro mostram um caso de rotação de uma forma, enquanto a escada em caracol é um exemplo de rotação e translação conjuntas (rotação do degrau e também deslocamento do degrau que vai sofrendo rotação ao longo do eixo da escada). A reflexão especular é encontrada nos insetos, nas folhas etc. A dilatação, em conjunto com a translação, pode ser vista em muitas conchas.

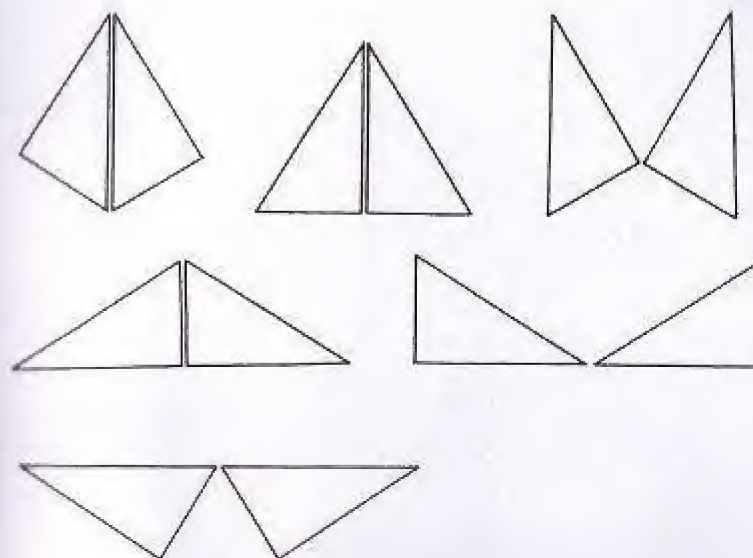


Translação de um triângulo retângulo ao longo de uma linha reta. A translação pode ter diversas variantes, desde que se mantenha nos próprios limites, isto é, desde que não se transforme em outra operação. Variando as dimensões entre os elementos repetidos teremos combinações diversas. As dimensões podem variar, crescendo, diminuindo, em intervalos calculados, em ritmos alternados...

No que diz respeito às nossas pesquisas e às nossas experiências com as formas, podemos projetar elementos básicos de forma invulgar; estes, combinados em várias operações, darão formas interessantes.



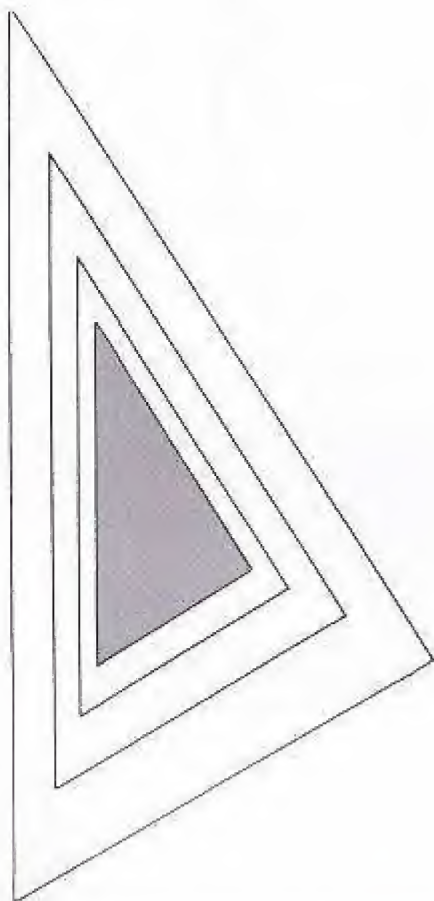
Rotação de um triângulo retângulo em torno do seu ângulo reto, ou em torno do seu centro. A escada em caracol nasce da rotação de um degrau e, simultaneamente, da translação de degraus ao longo do eixo da escada.



Reflexão especular de um triângulo retângulo em diversas posições. A ilustração mostra apenas o caso da reflexão binária, mas a simetria considera também casos de reflexão de ordem 3, 4, 5, 6, 8... Uma simetria de ordem 3 pode ser vista no trevo, no corte do pepino, na íris etc... A ordem 5 pode ser vista nas estrelas do mar e em muitas flores.

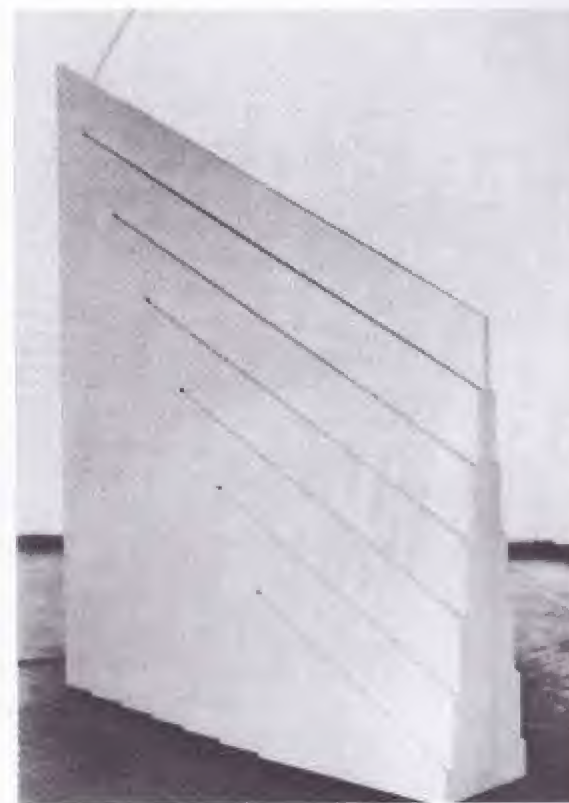


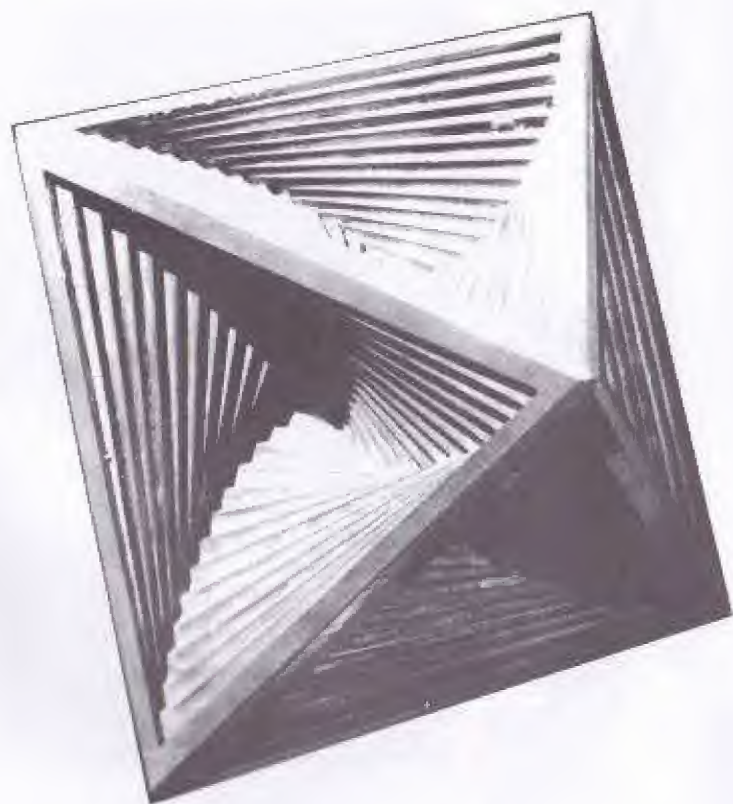
Forma orgânica com simetria especular.



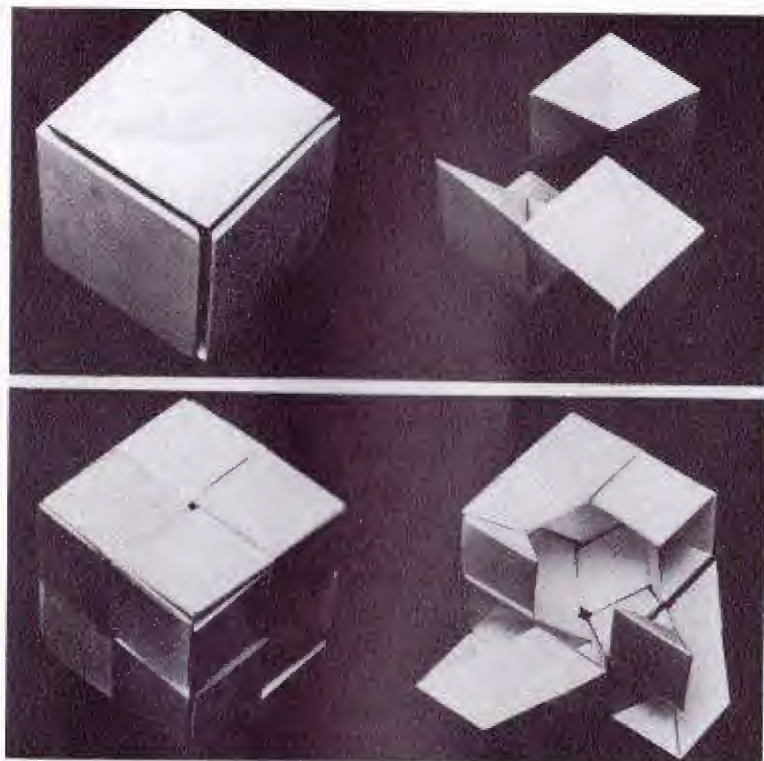
Dilatação do mesmo triângulo retângulo. É evidente que se pode considerar esta forma global como forma simples e, então, aplicar-lhe as outras operações de rotação, translação, reflexão; obtendo ainda outras formas. O mesmo é válido para os casos de formas submetidas a reflexão ou rotação.

Montagem de formas semelhantes e crescentes. Thea Vallö, "macroextensão", 1968.

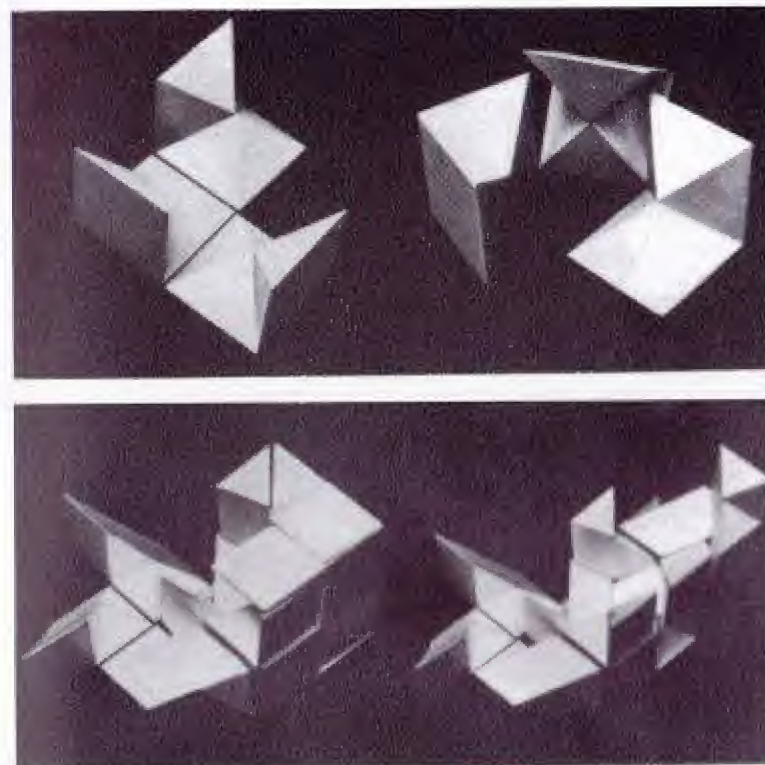




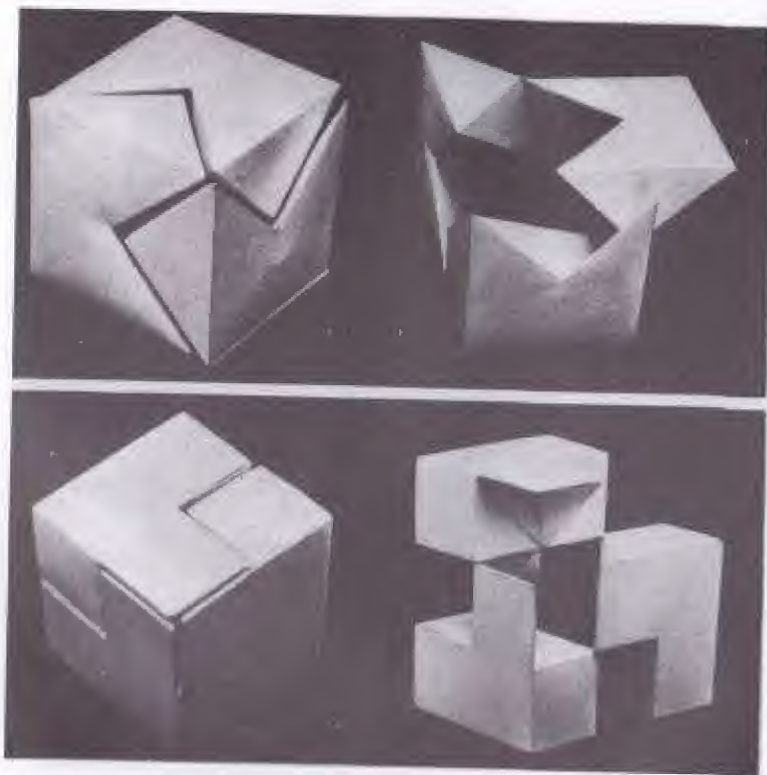
Formas criadas pela acumulação e rotação de uma forma elementar, Charles D. Perry, "plastic", 1964.



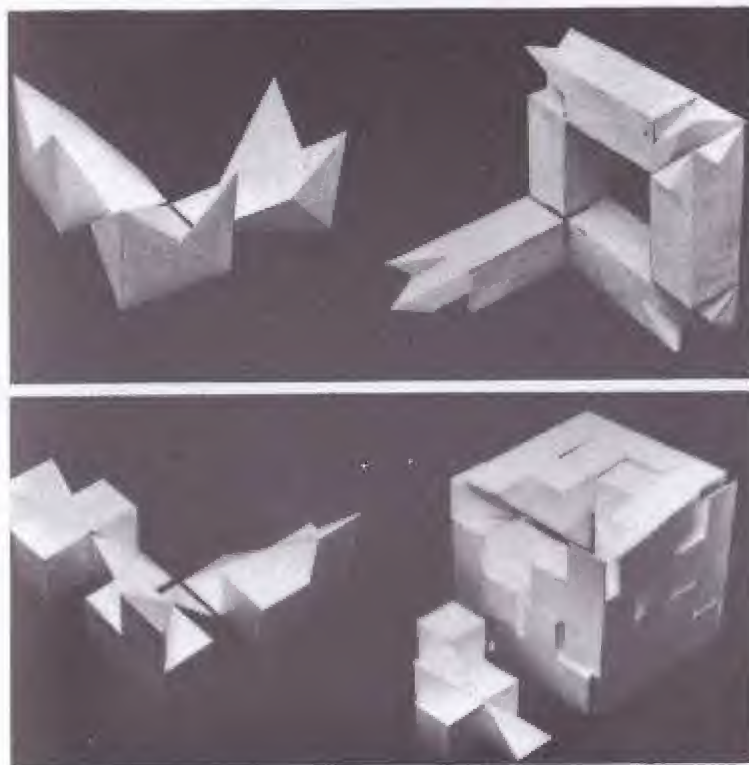
Exercícios construtivo-espaciais sobre sólidos regulares, durante o curso de "Raumgestaltung" levado a cabo por Mary Vieira na Kunstgewerbeschule de Basileia, 1966-67.
As ilustrações mostram como um corpo cúbico pode ser subdividido em três partes iguais. É difícil pensar inicialmente num cubo dividido em três partes iguais, pois suas faces quadradas sugerem uma divisão em quatro partes. Mas, se pensarmos que o cubo tem seis faces, então é evidente que seis é divisível por três, com o resultado dois. A superfície total do cubo,



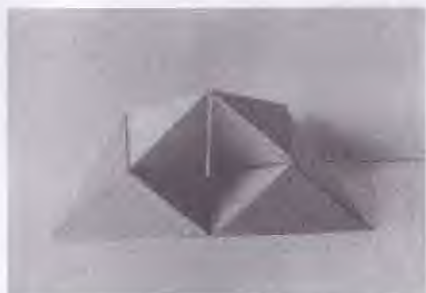
portanto, é divisível em três grupos formados por dois quadrados cada, unidos por um lado. Mas o interessante desses exercícios do curso de Mary Vieira é que a pesquisa é feita sobre o volume todo do cubo, e não sobre a superfície; assim, explorando a progressão das diretrizes espaciais internas da forma cúbica (linhas que unem os vértices opostos ou outros pontos preestabelecidos na forma), chega-se à determinação de outros volumes em relação exata com a forma global inicial.



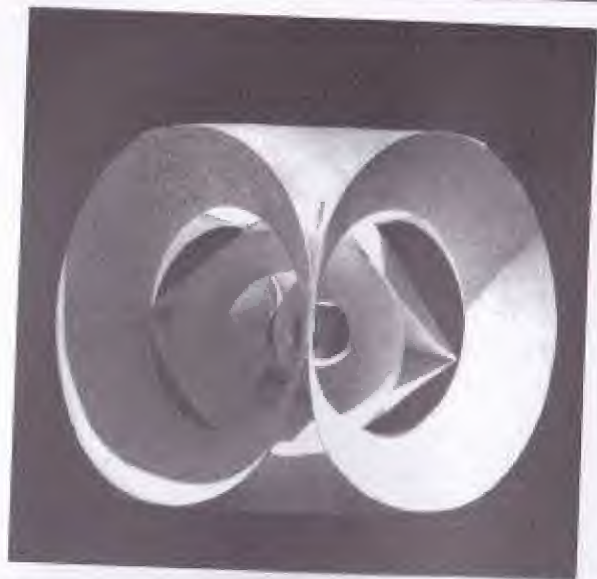
O exercício é executado com materiais argilosos, não só por razões econômicas de recuperação do material depois do exercício, como também porque este material constitui o meio mais rápido para tornar visível este tipo de investigação. Esses exercícios desenvolvem no estudante uma consciência espaço-estrutural determinada pela visualização das diretrizes espaciais internas dos sólidos, favorecendo o progressivo desenvolvimento das faculdades



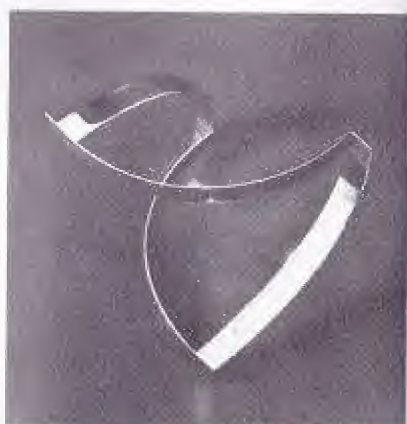
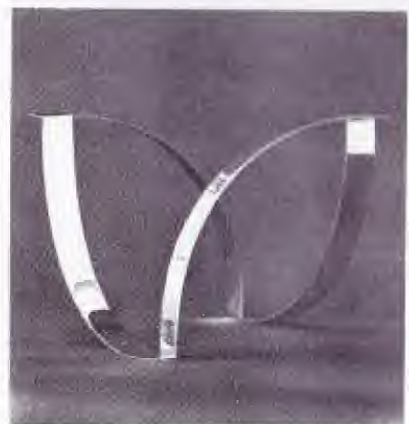
associativo-analógicas da estruturabilidade tridimensional, que se tornam propedêuticas às manifestações inventivas. O estudante é, pois, orientado para a introspecção e é levado a descobrir-se como produtor de investigação, e não como reproduzidor de noções. As reproduções mostram modelos construídos em papelão, depois dos exercícios feitos com materiais argilosos.



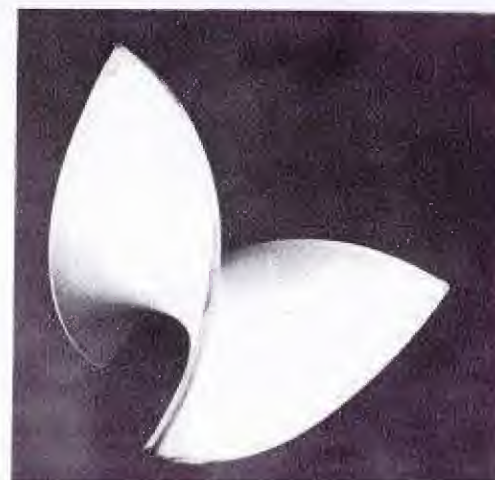
Um cubo seccionado em partes iguais, que são encaixadas umas nas outras, produz, com o deslocamento e a combinação variada das partes, uma série de outras figuras geométricas. Podemos ver algumas delas nas ilustrações. Extraído das pesquisas topológicas de Giorgio Scarpa.

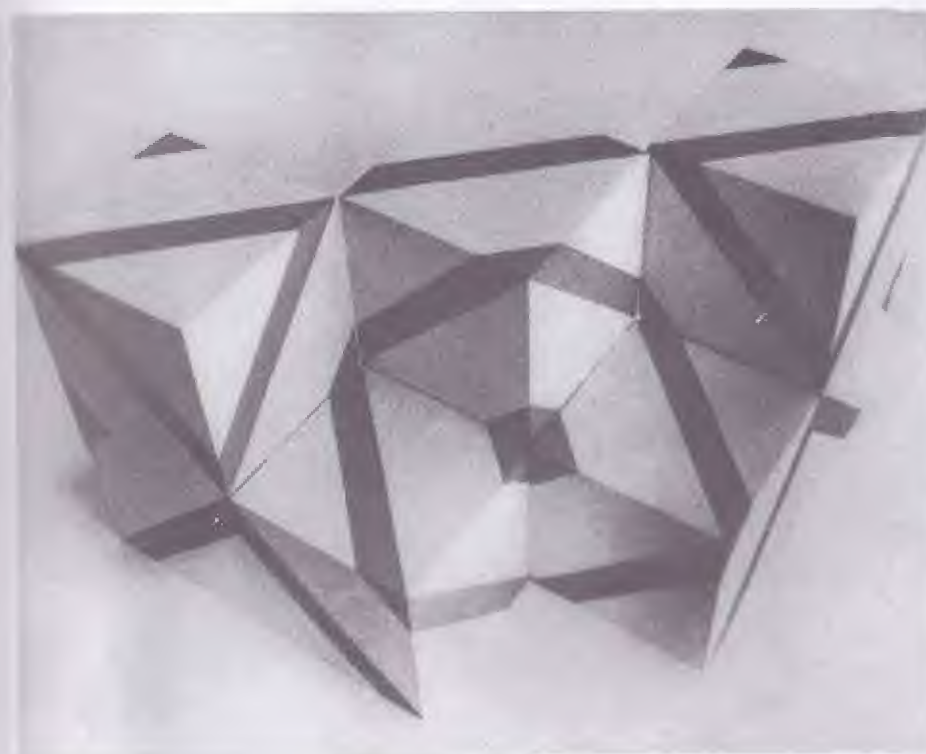
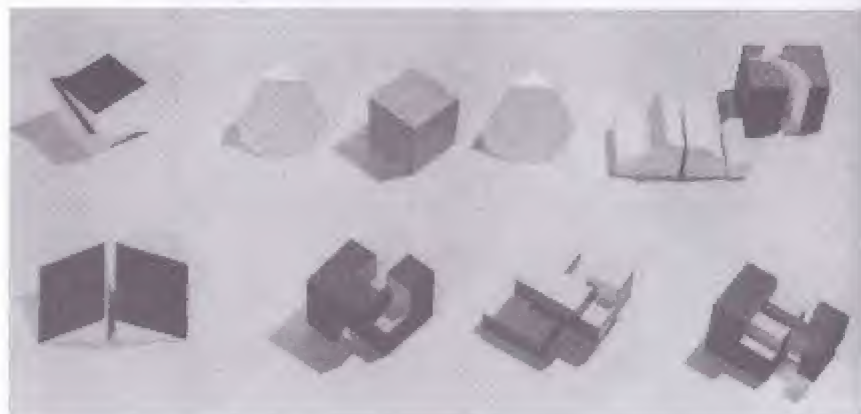


Forma cúbica complexa realizada com a acumulação de três módulos, decrescentes. Cada módulo é construído com seis torças cónicas fixadas entre si de tal modo que ocupam um espaço cúbico. As três formas entabam-se umas nas outras. Erlão Petrolati, Isernia.



Forma lógica geométrica extraída de um espaço cúbico. Na página à direita, a mesma forma executada com tubo, em vez de perfilado retangular, e revestida com malha de náilon. Autor: Giorgio Ceppa, 1970.



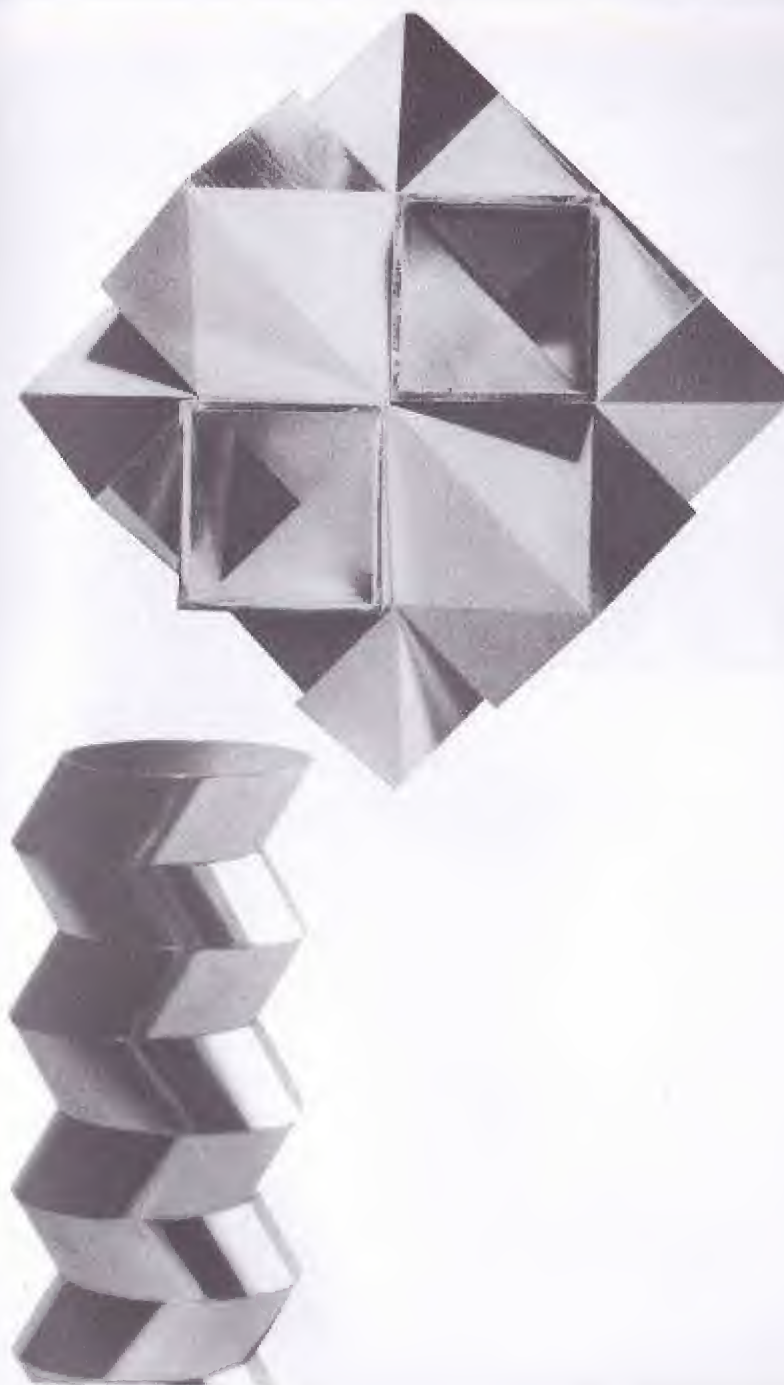


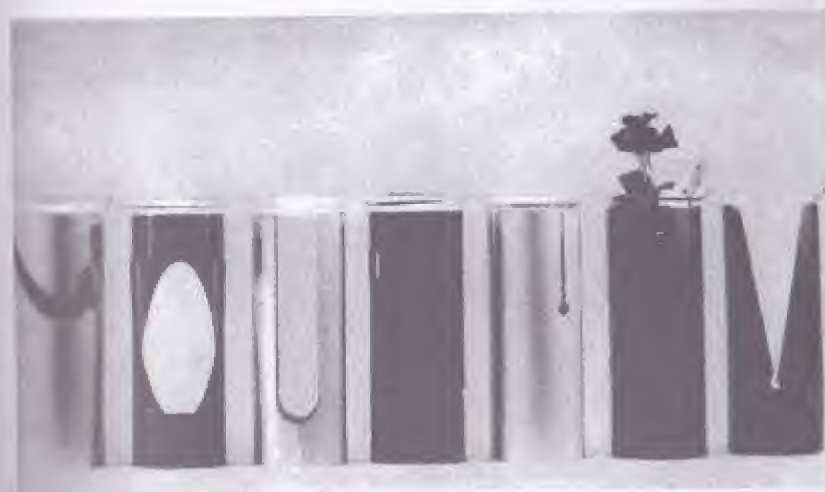
Sinais traçados sobre as faces de um cubo, segundo os dados dimensionais do próprio cubo, para observar o resultado da acumulação num espaço tridimensional. Exercícios do primeiro ano do Instituto de Arte de Trieste, lições de Marcello Siard e Emilio Banko.

Exercícios de elaboração de um módulo cúbico, realizados pelos alunos do primeiro ano do Instituto de Arte de Trieste, dirigido pelo Prof. Romano Barocchi. O módulo cúbico é seccionado de várias maneiras para estudar sua componibilidade.



Modelos de objetos trabalhados a partir de perfisados industriais. Em alguns institutos de arte já teve início esse trabalho em metais com fins de design, e não com fins "artísticos" como antes, quando se chegava a fazer lindíssimas e elegantes ramagens que iam alimentar o já exuberante artesanato nacional. A experimentação consiste, nestes casos, na procura dos inúmeros modos de cortar e montar perfisados metálicos de produção industrial. Estes são alguns exemplos do Instituto de Arte de Sulmipa dirigido pelo Prof. Italo Pizini, 1969.





Uma das possíveis operações do design é a procura de formas que possam ser extraídas de perfilados produzidos industrialmente. Um destes perfilados, que é o mais simples e o que mais se presta a essas experiências, é o tubo, seja ele metálico ou de plástico. Com instrumentos mecânicos é possível fazer cortes ou furos na superfície do tubo, de tal modo que se obtém um produto acabado, utilizável, segundo o caso, da forma como os japoneses sempre utilizam o bambu. Eis alguns exemplos de jarras para flores idealizadas por Enriô Mori com tal processo. Do mesmo autor é também um grande bengaleiro e estaqueira; aqui o tubo, com 25 cm de diâmetro e 150 cm de altura, é cortado de tal modo que se obtém um bengaleiro embaixo (a parte inferior do tubo é fechada), um plano de apoio para objetos vários que possamos ter na mão quando entramos em casa e uma série de saliências que funcionam como cabides, no alto.



Nã tempos Leo Sabattini produz objetos qñes aproveitando as possibilidades dos perfitados industriais. Para fazer este vaso de flores e este cinzeiro, o tubo é cortado e virado para dentro.

Em 1968 Franz Sãrtori projetou para a Feira de Milãõ esta forma com 6 metros de altura (peso de 6 toneladas), extraída de um tubo de produção industrial, com 30 mm de espessura, mediante dois cortes muito compridos.





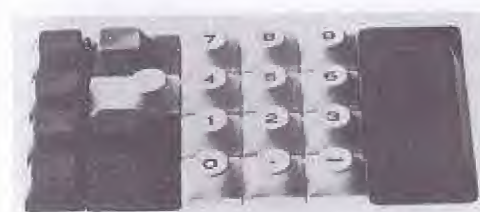
Formas topológicas extraídas de formas bidimensionais. Estas formas não possuem as características das formas plásticas normais, em que se apresentam bem definidas uma zona anterior, uma zona posterior, ou então um "dentro" e um "fora". Nestas figuras a superfície interior fica ligada à exterior, dando lugar a uma continuidade.



Forma plástica topológica, Escola de Ulm.



Estudo de combinação entre duas formas plásticas. Escola de Ulm.



Estudo de combinação entre duas formas diferentes através de membrana elástica. O estudo foi feito para encontrar a transição mais natural entre uma forma oval (apoio da ponta do dedo na tecla) e uma forma retangular (base da tecla). Na fotografia de baixo é visível o teclado com vários tipos de teclas segundo as funções. Designer Mario Bellini



Terminal para ligação a computador, para consultas e respostas que aparecem numa tela de tipo televisivo. Olivetti TCV 25G. Designer Mario Bellini.

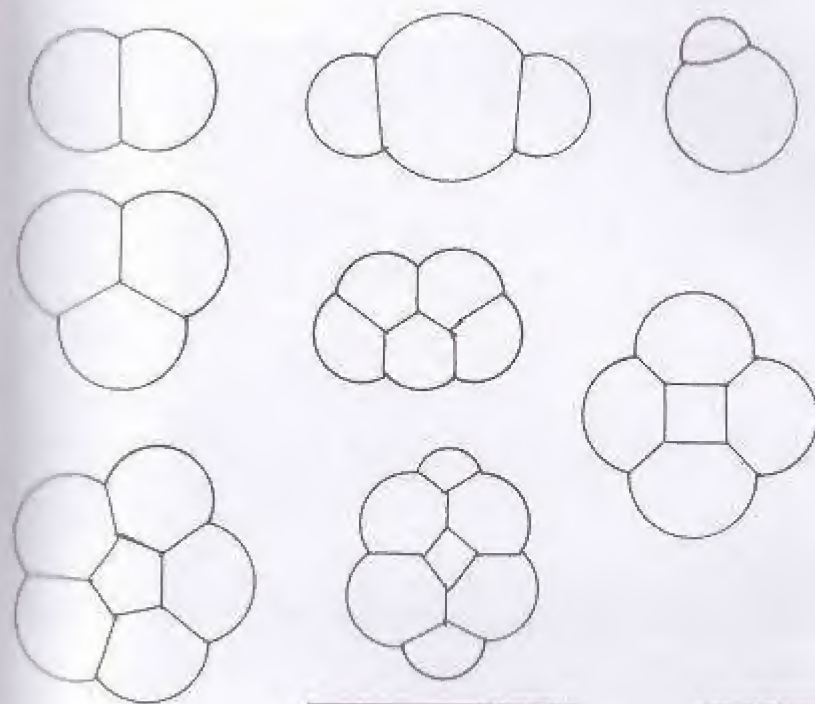


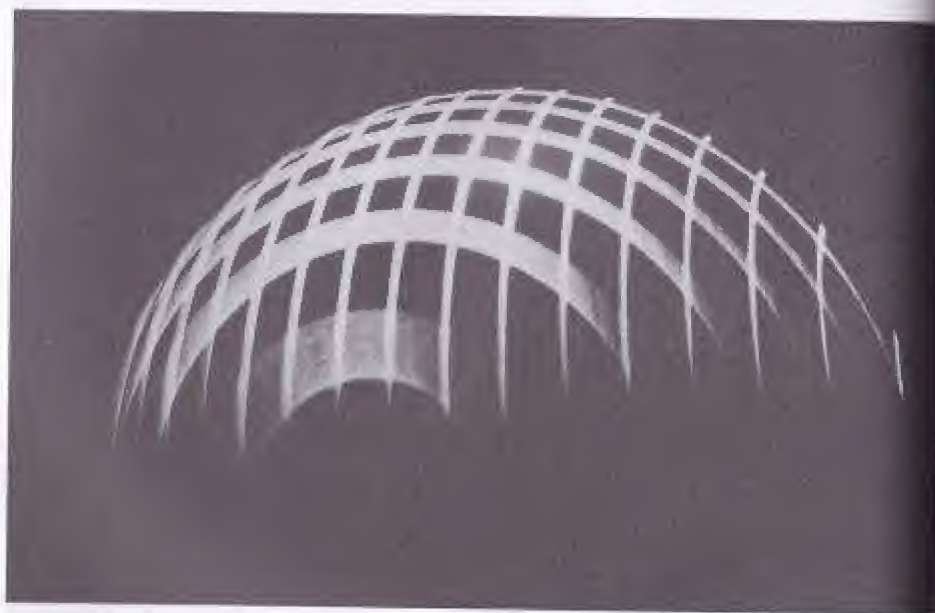
Cobertura do pavilhão alemão na Expo de Montreal, 1967. Arquitetos Otto Frei e Rolf Gutbrod.



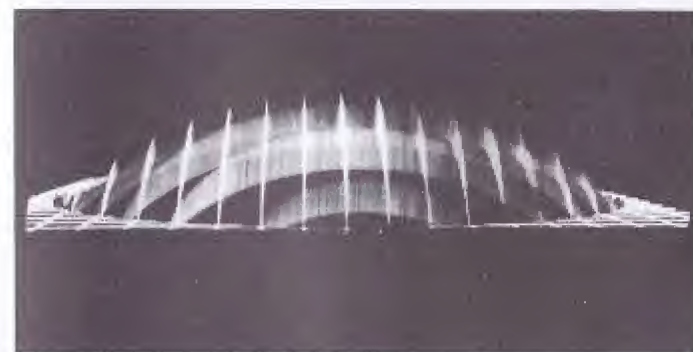
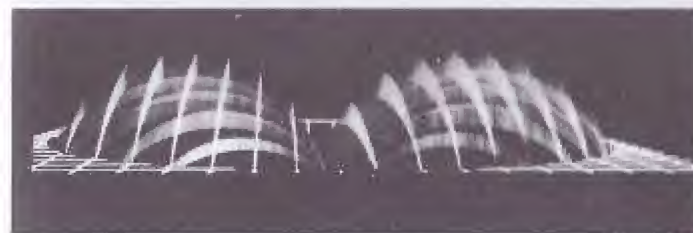
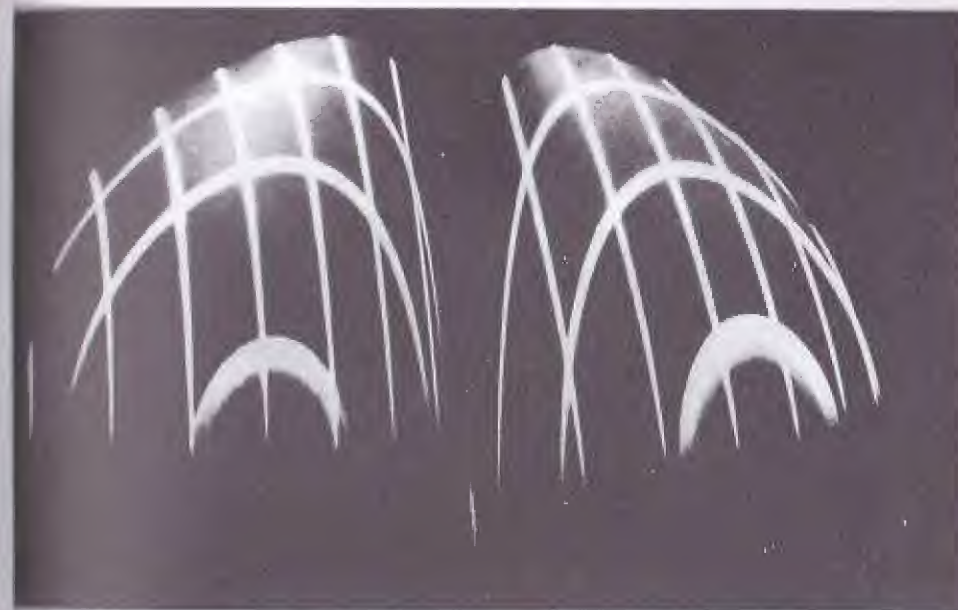
Pavilhão móvel com cúpula pressostática para a Radiotelevisione Italiana, 1967. Design A. e P. G. Castiglioni.

As formas pneumáticas são visíveis nas espumas em geral; as bolhas de ar, contidas em finíssimas películas, unem-se entre si, em complexas formas sempre derivadas da forma esférica, com junções precisas criadas pelo equilíbrio de forças. Essas formas são particularmente visíveis na espuma do leite ou da cerveja, no interior da garrafa. Graças aos materiais plásticos, hoje é possível projetar grandes coberturas pressostáticas construídas segundo o princípio da bolha de espuma.





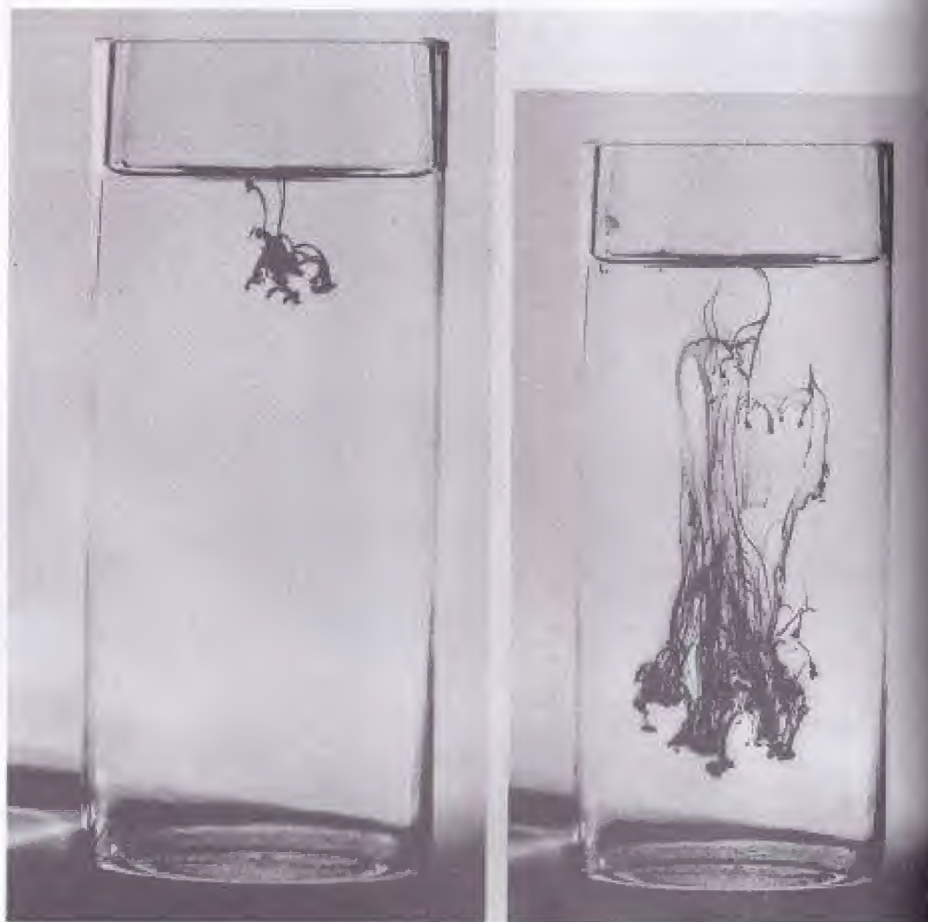
Estudos com superfícies pneumáticas. Com um aparelho próprio, insufla-se uma membrana elástica que assim se projeta através de uma abertura circular; sobre essa forma é projetado um retículo quadrado que torna visível os vários setores de forma. Os sinais em movimento são criados pelo esvaziamento rápido do volume, enquanto a objetiva da máquina fotográfica continua aberta. Curso superior de desenho industrial e comunicação visual do Instituto de Arte de Roma, dirigido pelo Prof. Osvaldo Cabò; professores: Designer Andries Van Onda e Arq. Ernesto Rampelli.





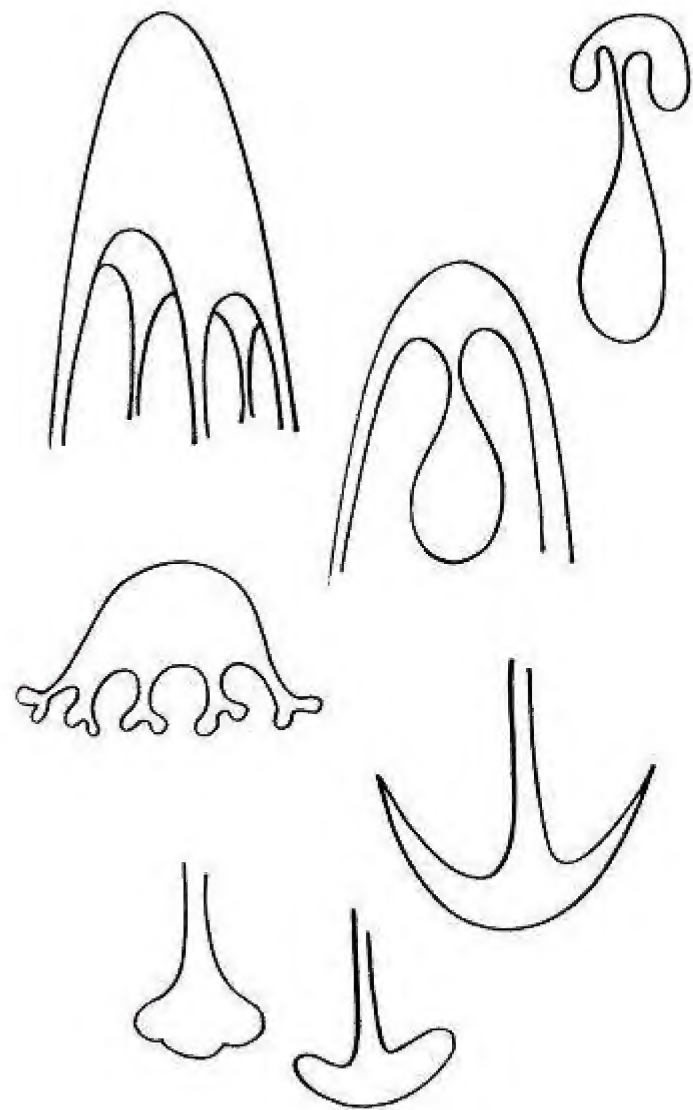
Forma pneumática flutuante, de dois metros por dois, construída por Franco Mazzucchelli, 1964. Outras formas componíveis, de três metros por três, construídas em 1969.



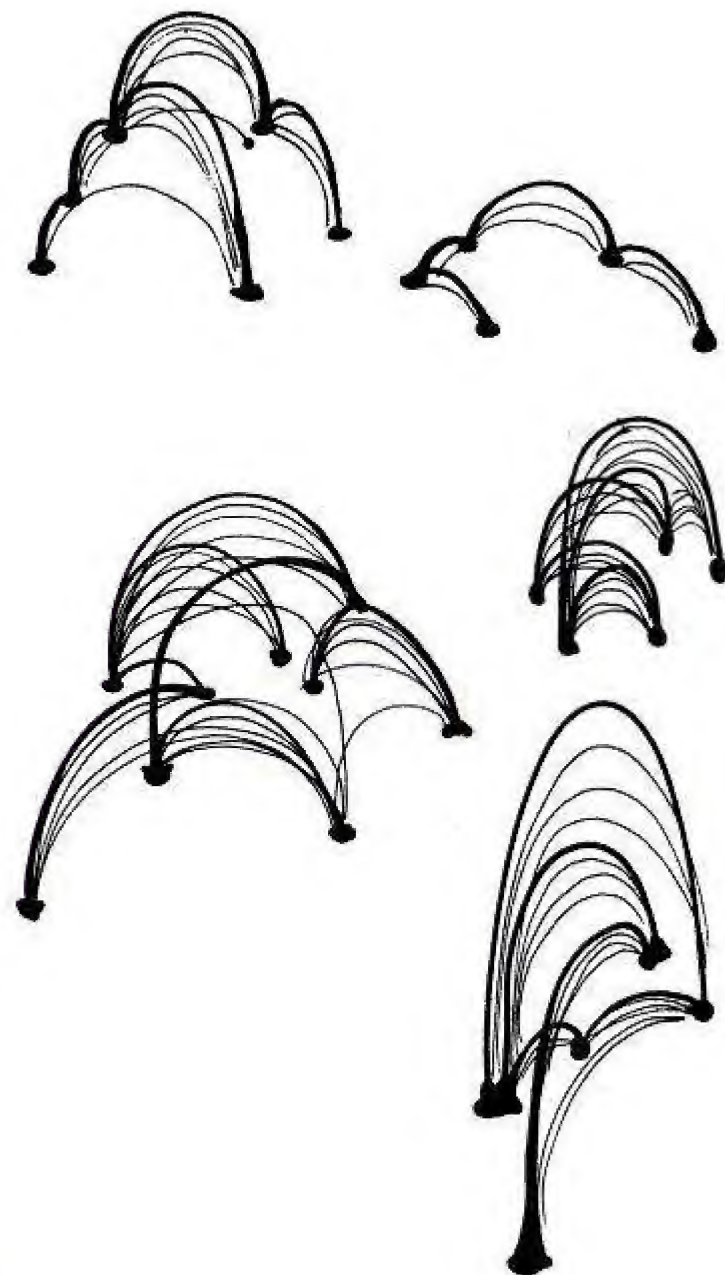


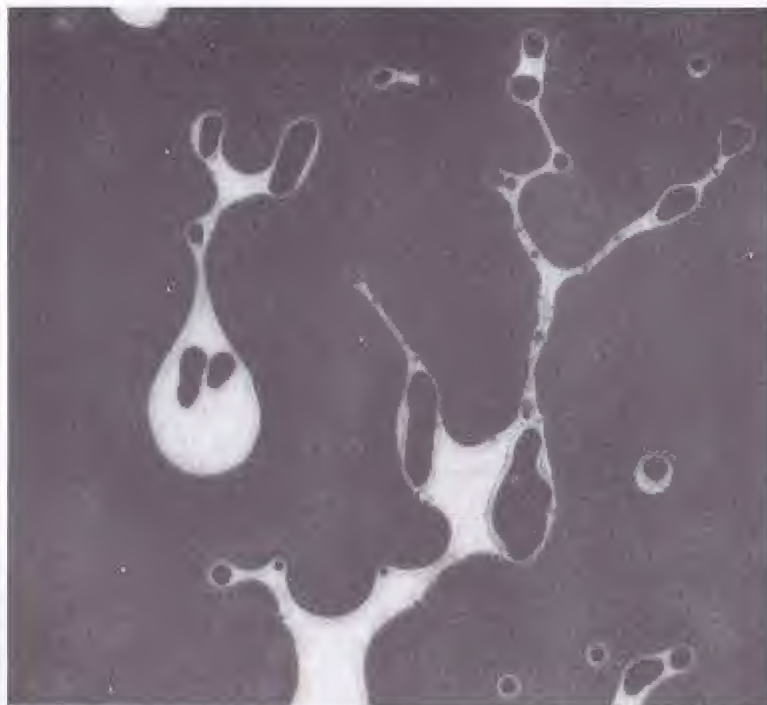
Com aparelhagem simples é possível estudar as formas nos líquidos, ou seja, o comportamento de um líquido num outro líquido. Os agentes que provocam as formas são a diferença de densidades, de oleosidade, de peso e outros. É como observar o crescimento e a transformação de uma forma até a sua total anulação. Estas imagens mostram três momentos de uma gota de tinta-nanquim na água. Fotografias de Michele Piccardi.





Estudos com formas em líquidos, para procurar compreender a progressão e a natureza das formas.



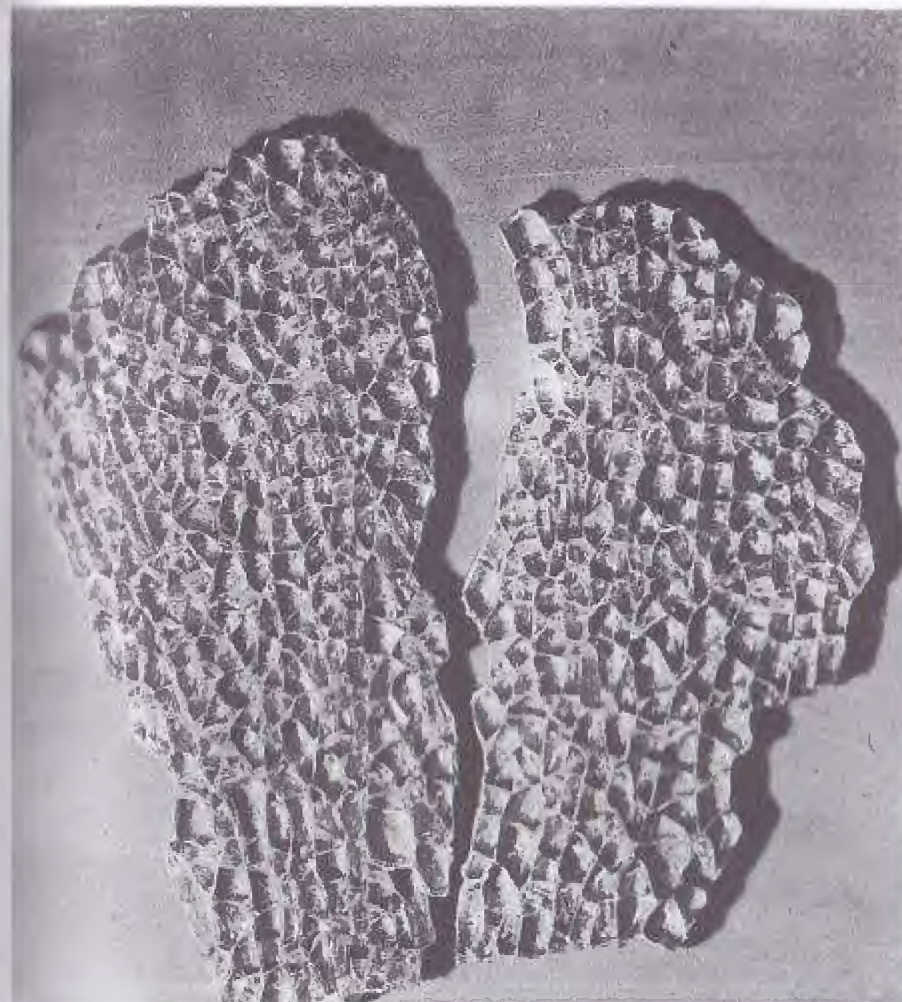


Formas naturais de combinação entre dois líquidos com densidades diferentes (água e óleo), no momento da passagem do estado de emulsão ao estado de isolamento. Imagens obtidas com termocopiadora, por Torino Petrócelli.

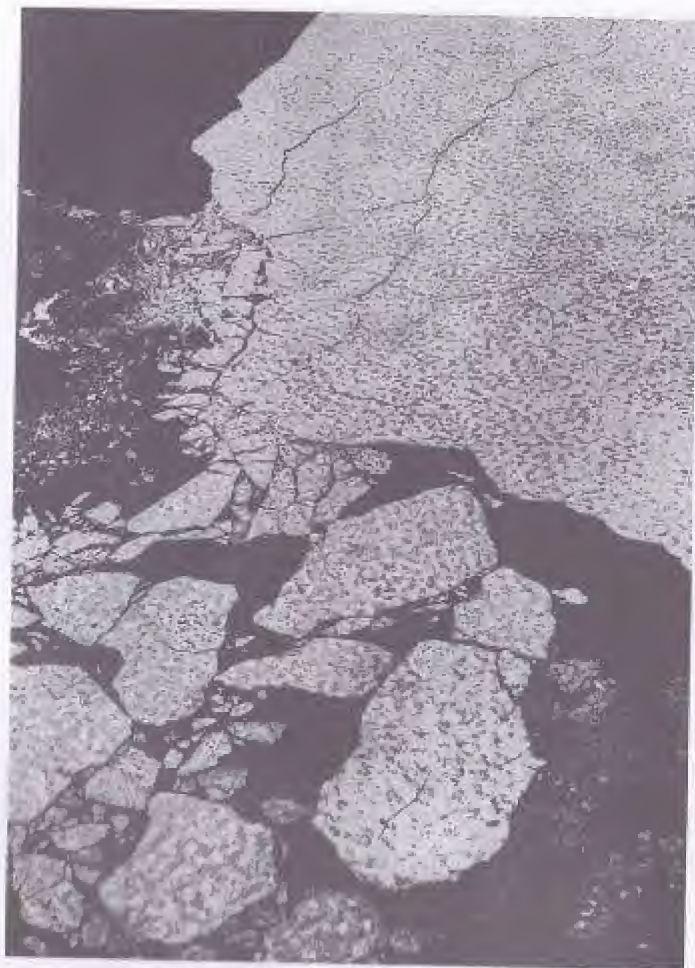




A relação entre o material com que será construído o objeto e a forma do objeto deve ser considerada em todos os casos: um estudo sobre o comportamento de certos materiais pode conduzir ao projeto da forma mais exata do objeto em causa. Para o vidro, sobretudo, a forma mais lógica é a da gota e, portanto, a do frasco. Vaso de vidro de Murano, idealizado por Fulvio Bianconi.



Nestes fragmentos de vidro Sécurit estilhaçados por uma pancada podem ser encontrados elementos de textura e de forma.



Derretimento do gelo no lago de Inari na Lapônia. Fotografia de Mano de Biasi.

Exercício de textura e forma espontânea, por abrasão sobre material plástico (5 x 5 cm).
Carpenter Center for Visual Arts, Cambridge, EUA.

Cristalização de sais usados como negativo fotográfico para uma pesquisa de textura, forma natural e luz.





Progressão da oxidação numa chapinha redonda de titânio.

Nos laboratórios de pesquisas eletroquímicas e metalúrgicas tornam-se visíveis, sobre a superfície de chapinhas metálicas de titânio, tungstênio, zircônio e semelhantes, as linhas progressivas de contato entre o metal e soluções corrosivas. É possível ler nestas linhas a frequência das repetições, assim como se lê uma datação temporal nos anéis concêntricos de um tronco de árvore cortado.

Utilizando a corrente elétrica alternada (um quinquagésimo de segundo) é possível fixar sobre a superfície da chapa metálica as linhas de oxidação que formam desenhos diversos conforme o estado de repouso ou de turbulência da solução líquida de contato.

Os desenhos variam segundo os seguintes fatores: frequência da corrente alternada, inclinação de imersão da chapinha no líquido, forma da chapinha, microgeometria da superfície metálica, presença (ou não) de obstáculos e de não-condutores, propriedades dos líquidos (viscosidade, tensões etc.) e assim por diante.

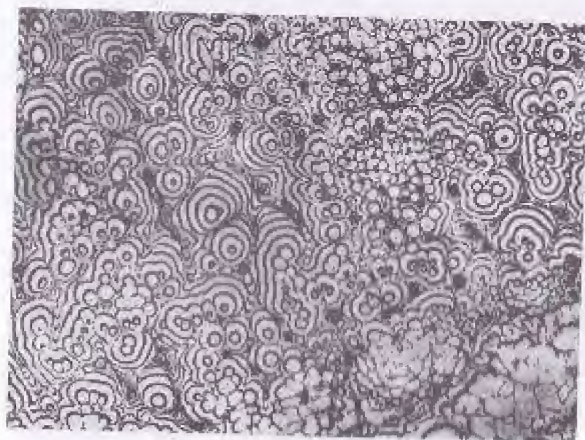
As imagens reproduzidas foram recolhidas por Pietro Pedèrri nos laboratórios da Politécnica de Milão.

Detalhe muito ampliado, onde se vêem imagens diversas que demonstram uma progressão diferente da superfície líquida.



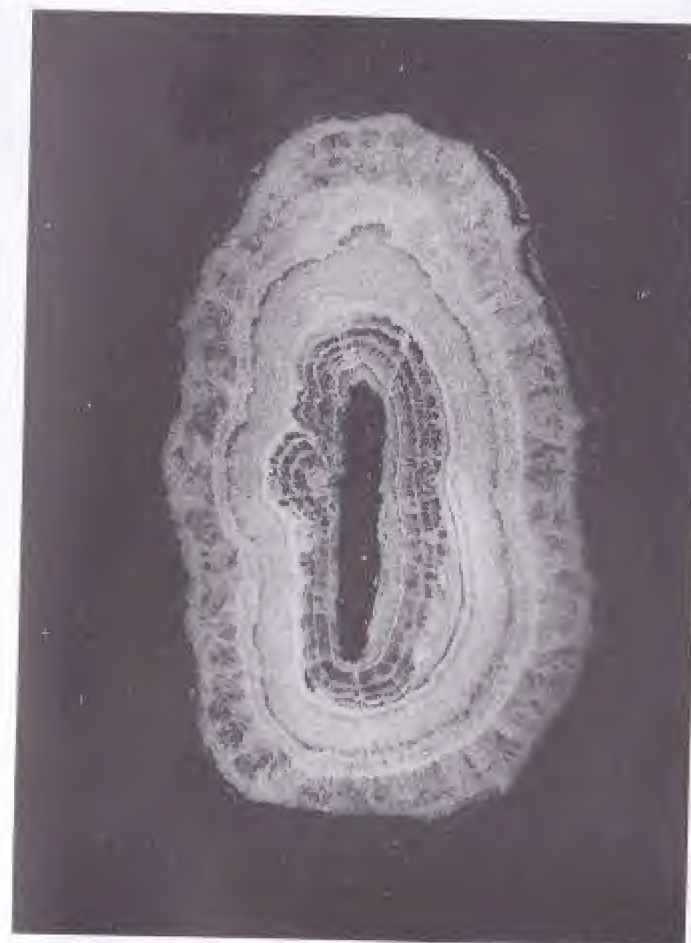


Imagem de um vórtice.



Um desenho curioso.

Diferentes aspectos de oxidação segundo a progressão da superfície líquida.



As mesmas imagens podem ser encontradas nos cortes de certos minerais; a formação das imagens realiza-se da mesma maneira, mas há uma diferença na dimensão temporal: o que se torna visível nas superfícies metálicas oxidadas forma-se em pouco tempo, enquanto nos minerais o tempo é muito longo.



Formas obtidas por jato de areia sobre compensado de madeira. O jato de areia corrói primeiro as partes mais moles e deixa em relevo as zonas mais duras. MIT, Visual Design Courses, Prof. Robert Preusser. Fotografia de Nishan Bichajian.

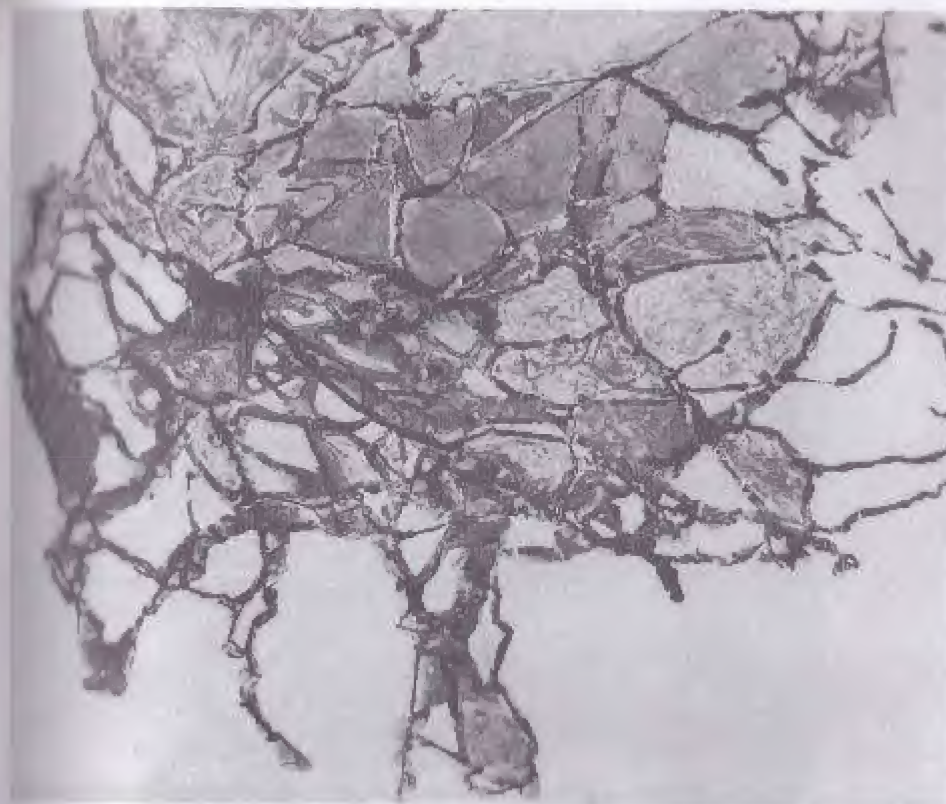


Sinais interligados da ruptura de um vidro normal. MIT, Visual Design Courses, Prof. Robert Preusser.



Configurações criadas pelo esmagamento de mástique transparente entre dois vidros (5 x 5 cm), com projeção e cópia como negativo normal. Variando a posição da luz durante a projeção obtêm-se diversos graus de plasticidade.



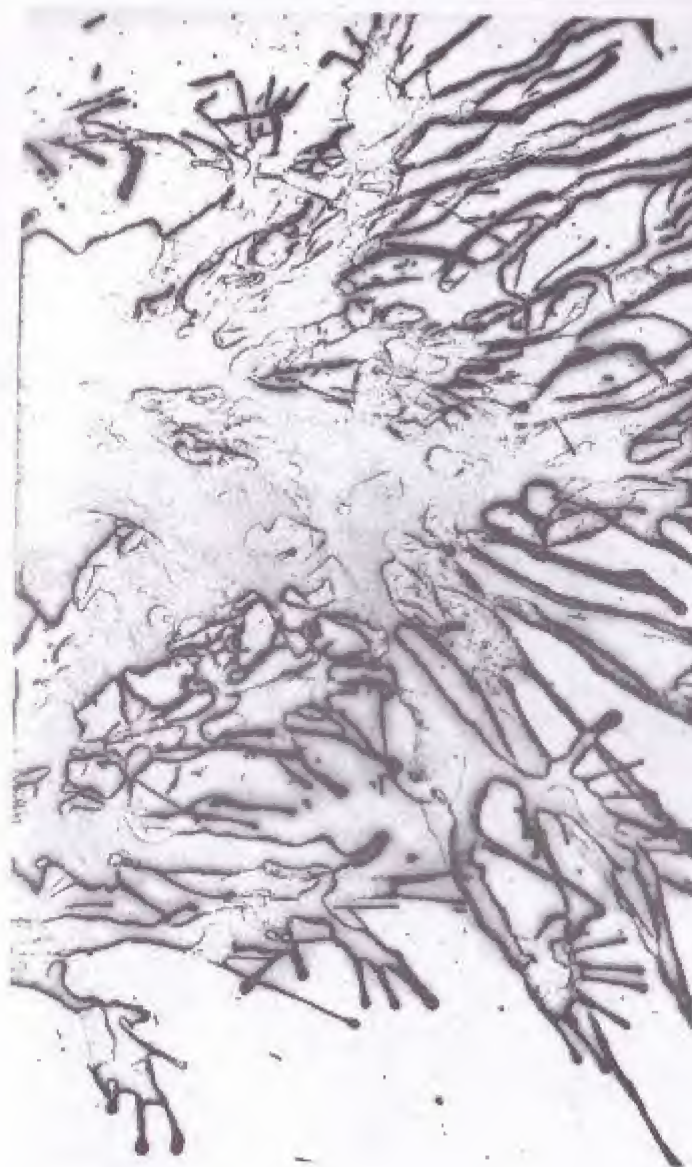


Como se criam as formas não-geométricas que definimos como orgânicas? Que tipo de estudo pode ser feito para a compreensão da sua natureza? De qualquer modo não creio que tais formas devam ser desenhadas; copiar à lápis, exatamente e com a maior precisão, uma raiz de árvore ou uma descarga elétrica não tem nenhum significado. Talvez o entendimento seja maior se provocarmos essas formas, de tal modo que elas se revelem com a natureza segundo a qual um rio, ao formar-se, revela a sua forma, o modo como se insere na natureza. Para criar a figura vertical ao lado, algumas gotas de tinta diluída foram sopradas sobre a superfície plana do papel.

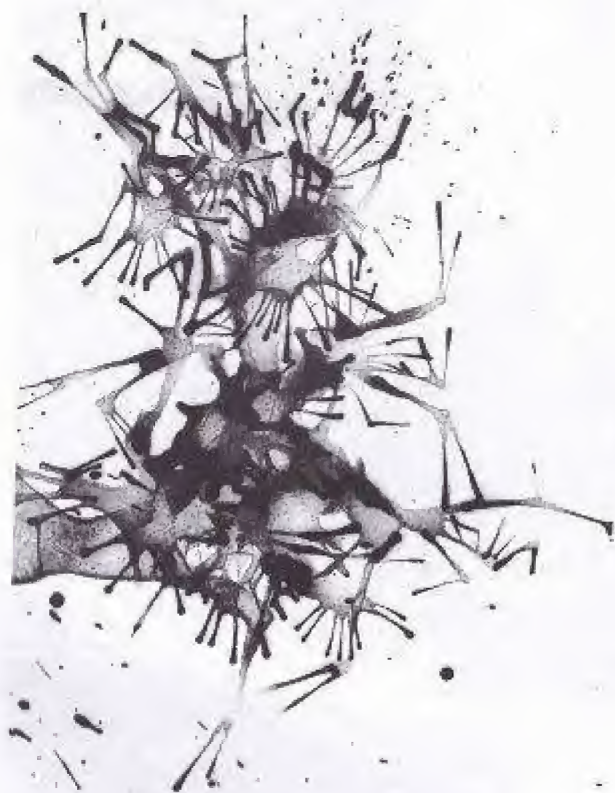
Para criar a figura horizontal de cima derramou-se tinta diluída sobre os pontos mais altos de uma grande folha de papel previamente amarrada, para criar uma simulação da realidade (um terreno com desníveis). A tinta fica mais clara onde escorre e mais escura nos locais onde pára. Em seguida, com a folha esticada, vão sendo preenchidas com zonas coloridas as formas resultantes do desenho.



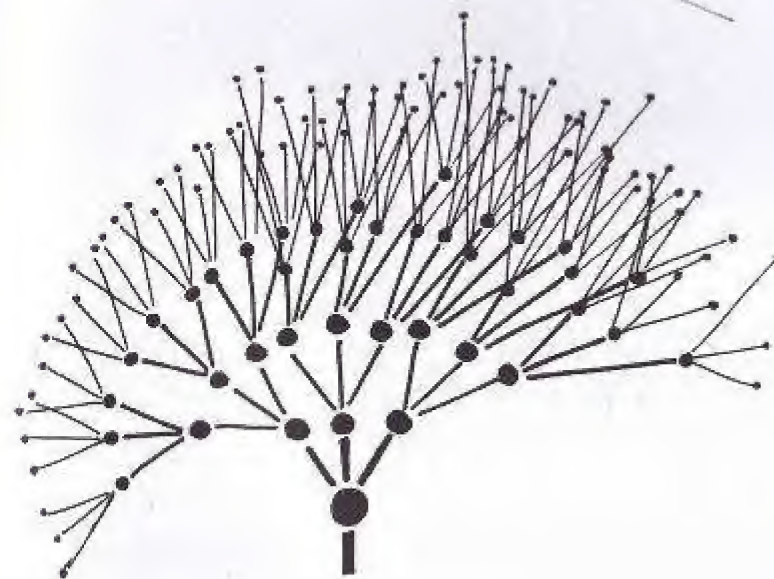
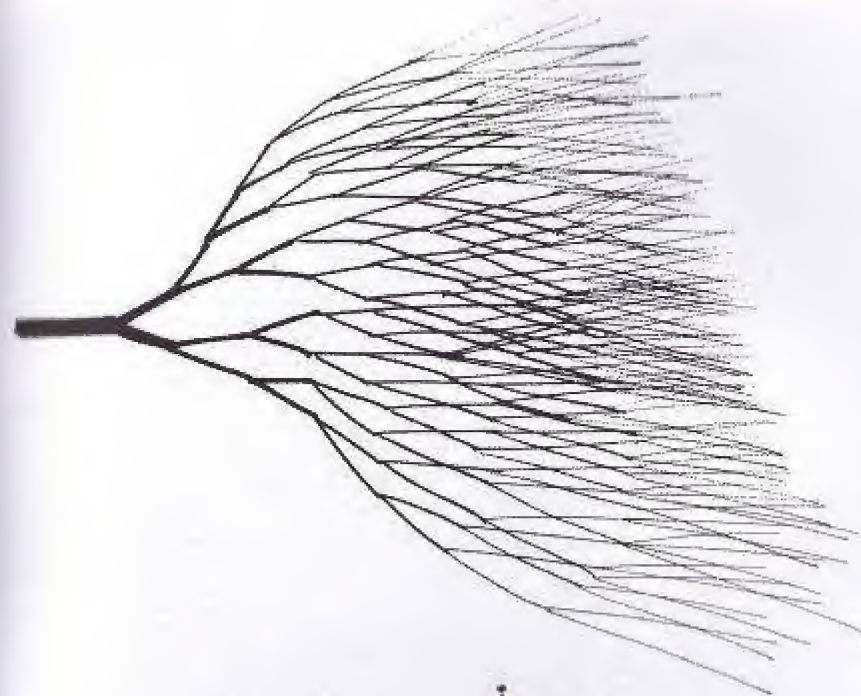
Forma orgânica obtida com tinta diluída e técnica mista, não desenhada.

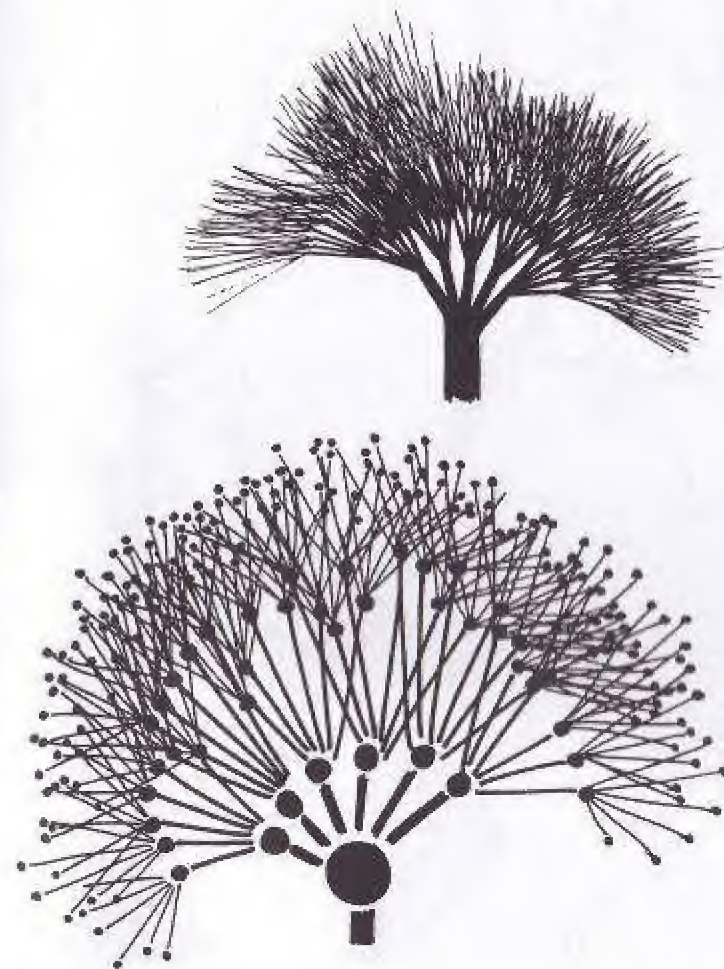
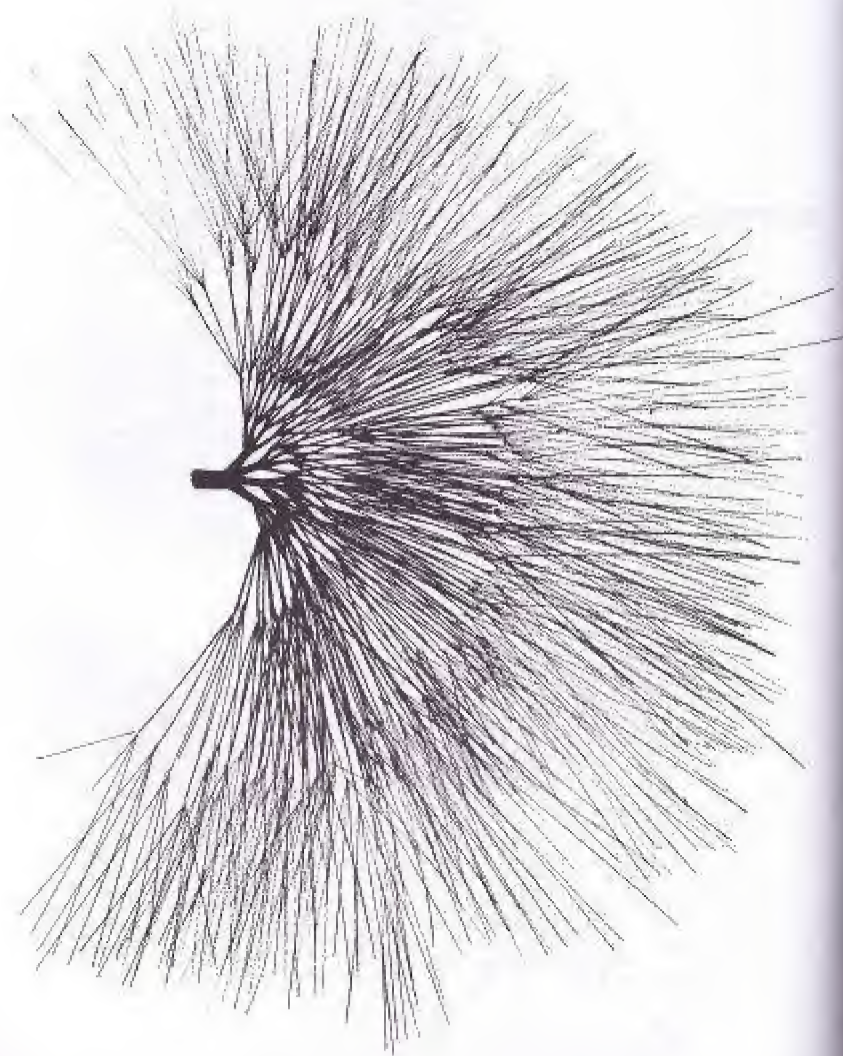


A mesma forma "interpretada" pela fotocopiadora Xerox. De vez em quando é bom experimentar os efeitos de novas técnicas para ver como uma forma pode ser modificada. Carpenter Center for Visual Arts, Cambridge, EUA.



Um dos aspectos dessas formas orgânicas é a ramificação, que prossegue até que o material se esgote. Podem fazer-se exercícios de ramificação com dois ou mais ramos. No alto, exemplo de dois por oito ramos. Embaixo, ramificação de três por cinco ramos.

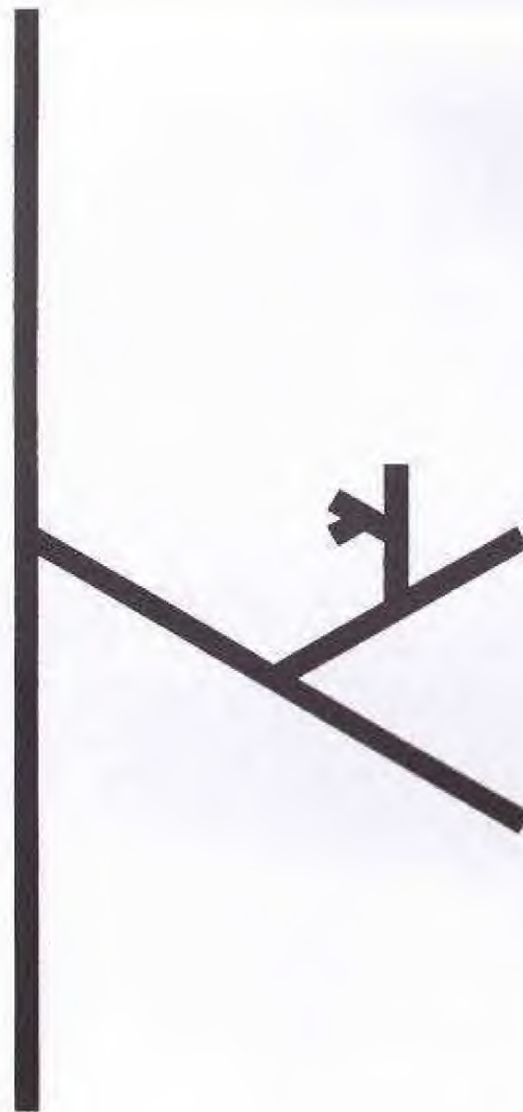




Ramificações de quatro por seis ramos, de cinco por cinco ramos e de seis por quatro ramos.



Exemplo de ramificação em que é visível um ângulo constante na ramificação. Fotografia de Aldo Codoni.



Desenho de Max Bill, 1942. A partir da metade do grande sinal vertical, ramificam-se vários segmentos, com ângulo constante e redução progressiva dos comprimentos.

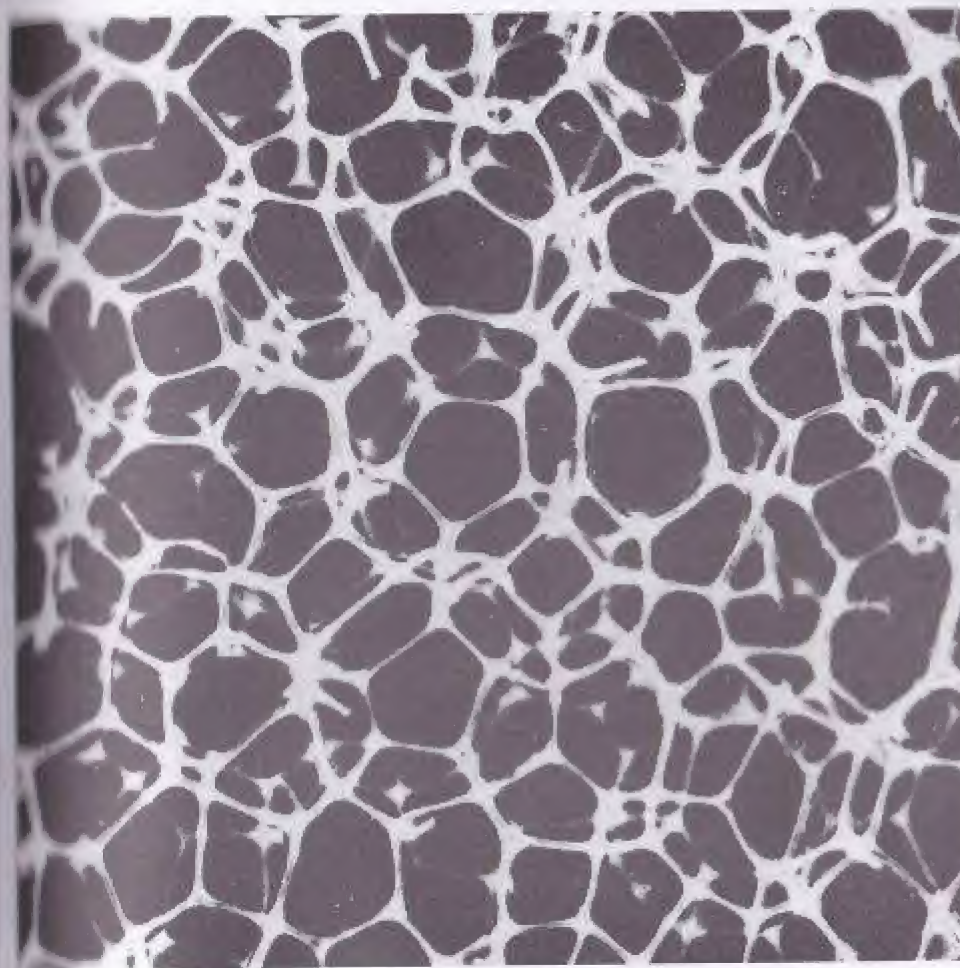
Estruturas

Depois desse exame da natureza das texturas e das formas, com todas as suas características até às formas orgânicas e seus vários aspectos, acredito que podemos passar à exploração das estruturas, isto é, às construções (em latim *struere*: construir) geradas pela repetição de formas iguais ou semelhantes, de duas ou três dimensões, que mantêm estreito contato entre si.

A característica principal de uma estrutura, no nosso caso, é modular um espaço, dando-lhe unidade formal e facilitando a obra do *designer*, que, ao resolver o problema básico no módulo, resolve o sistema todo. O exemplo mais comum de estrutura modulada é a colmeia, mas também se encontram estruturas nos reinos vegetal e mineral e até, como nos mostrou o estruturalismo, em todas as atividades humanas, da língua à política. Trataremos apenas das estruturas geradas por formas e, por consequência, de problemas de módulos e submódulos, ligações entre módulos, junções e nós, formas internas dos módulos.

Quantas são as estruturas básicas, das quais derivam todas as outras, através de operações de alteração das dimensões e dos ângulos? Como pode o espaço das estruturas ser ocupado com módulos e submódulos, ou mesmo considerando as diagonais que cortam um ou mais módulos? O que são formas coerentes e corpos coerentes, segundo um princípio formativo dado? Qual é o melhor método de cotejar uma estrutura com um modelo?

Consideremos, pois, as estruturas que nascem da acumulação de formas.

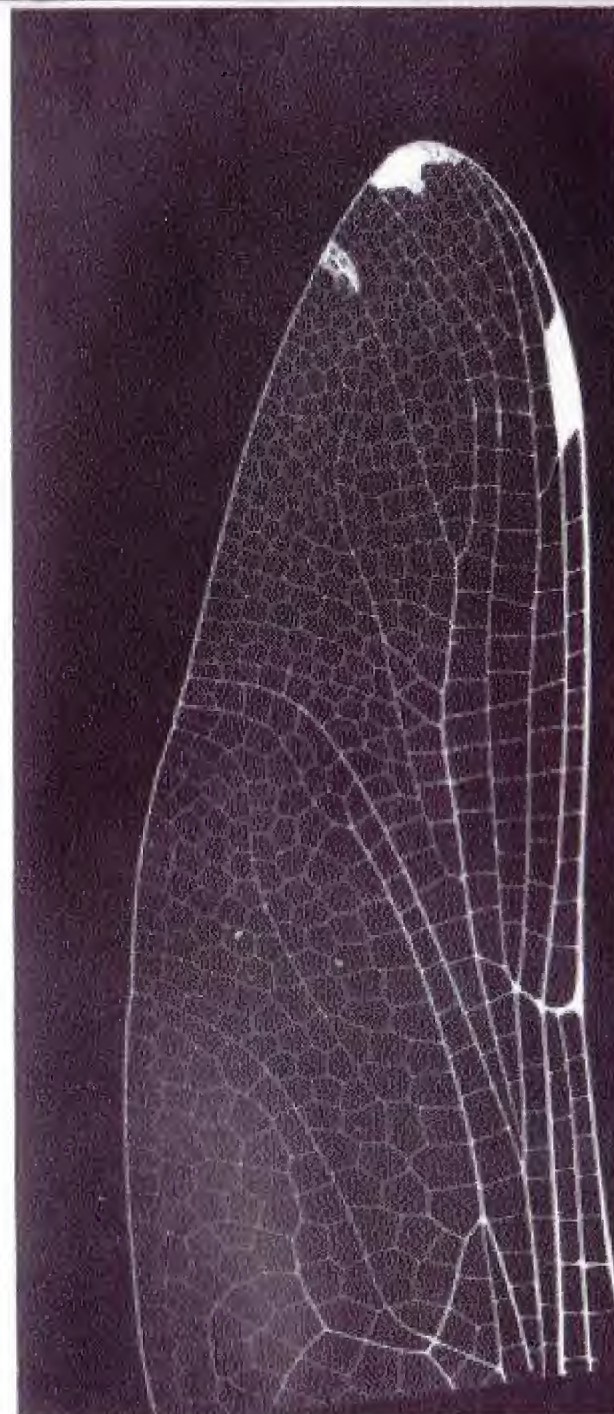


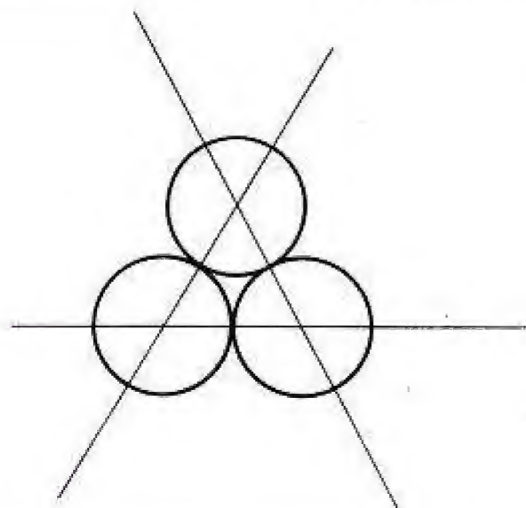
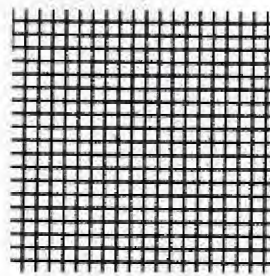
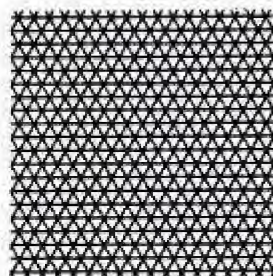
Ampliação fotográfica de um detalhe de esponja sintética. Curso Superior de Desenho Industrial, Veneza. Fotografia de Sartorelli Mattiuzzo.



Estes sinais, comumente feitos por crianças em idade pré-escolar, por adultos primitivos e por homens pré-históricos, demonstram (além dos valores semânticos) uma tendência natural para organizar e estruturar as imagens.

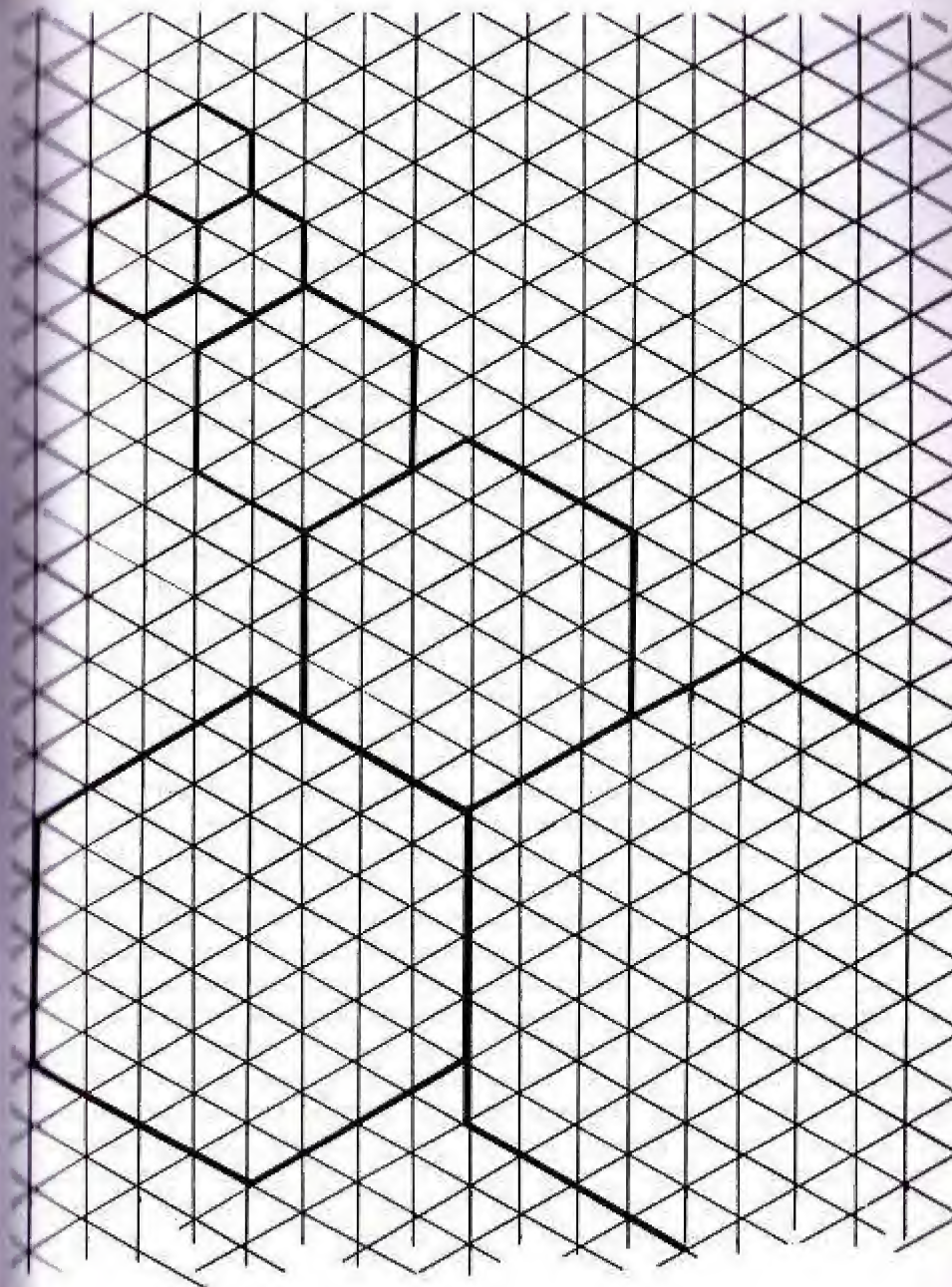
Estrutura de uma asa de libélula.

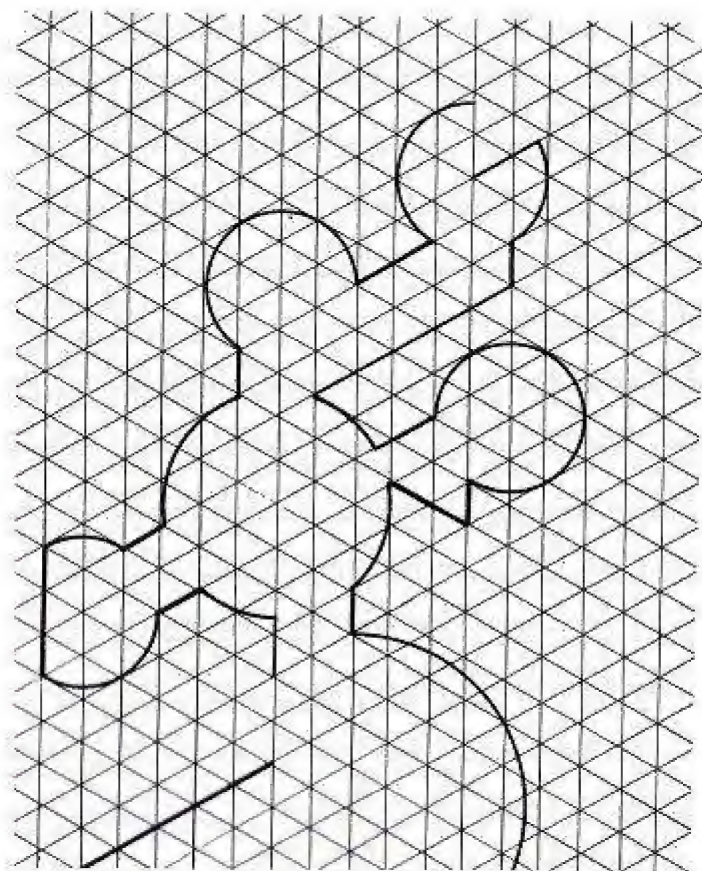




Sabemos que as formas básicas são três, mas a acumulação destas três formas gera só dois tipos de estruturas básicas: quadrado e triângulo equilátero. O máximo número de discos sobre uma superfície tem estrutura de triângulo equilátero. Podemos, então, estudar em folhas preparadas com estruturas triangulares e quadradas que outras formas estreitamente ligadas ao reticulado podem ser encontradas.

Hexágonos na estrutura triangular.

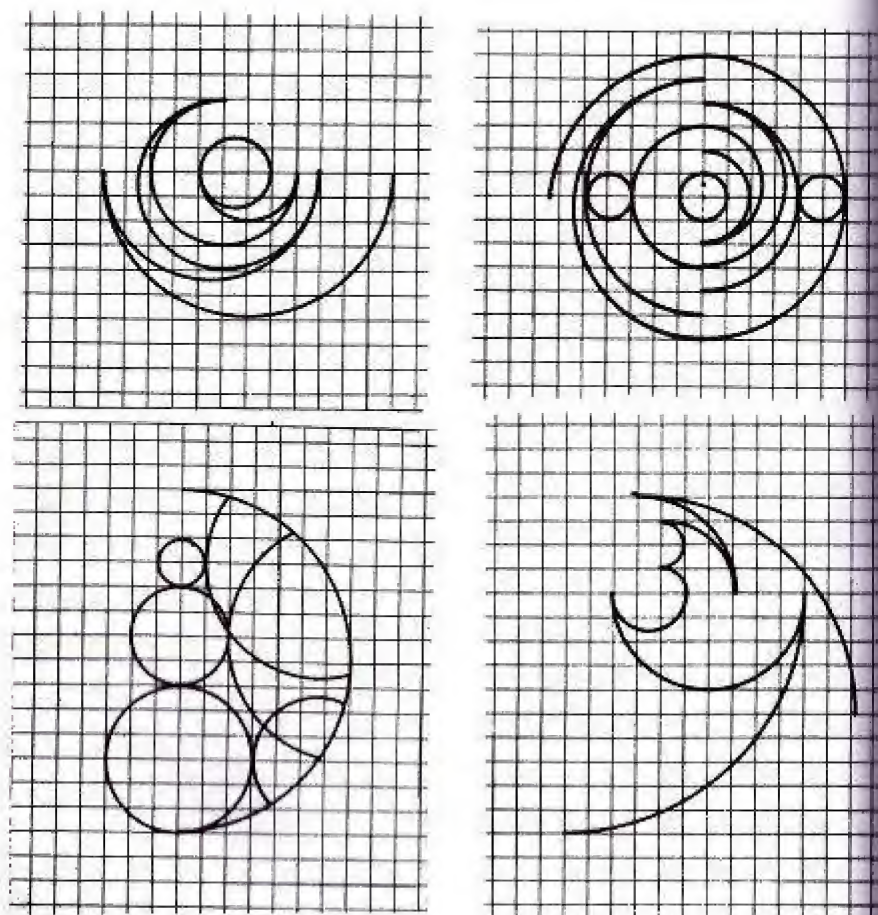




Traçado de retas e arcos de circunferência, seguindo os pontos nodais de uma estrutura triangular. Carpenter Center for Visual Arts, Cambridge, EUA.



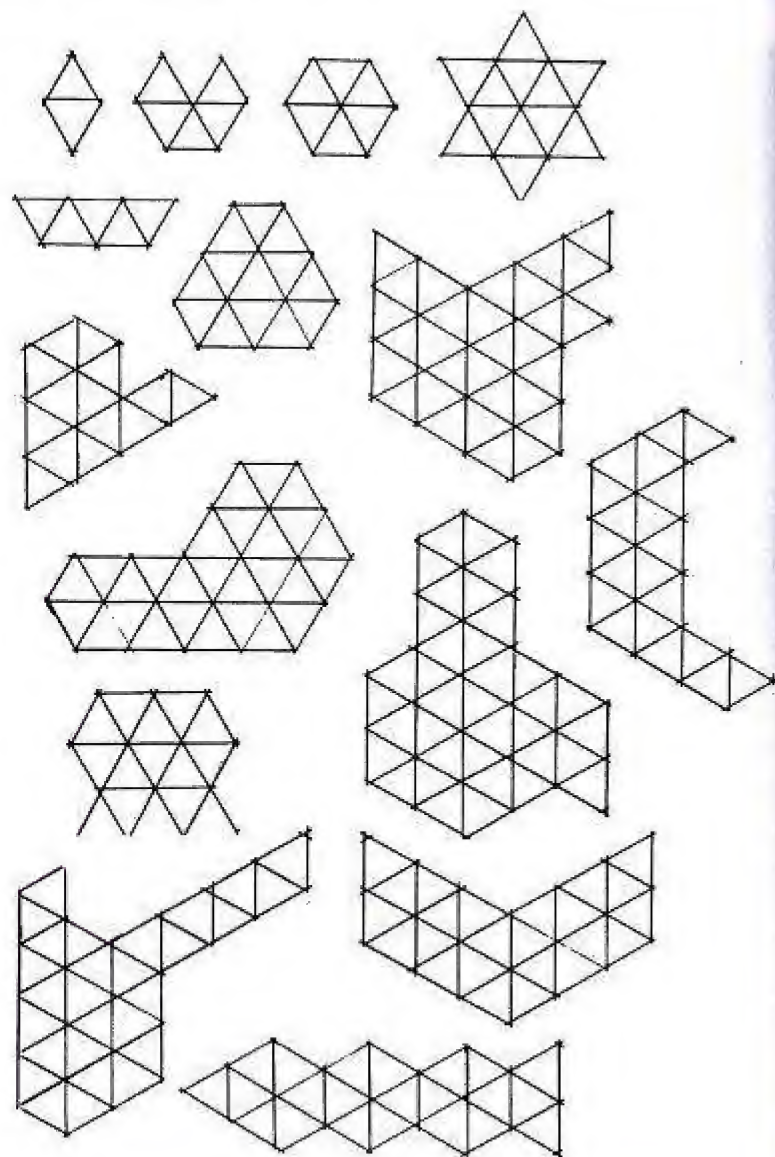
Composição em negro e cinzento seguindo uma estrutura triangular. Carpenter Center for Visual Arts, Cambridge, EUA.



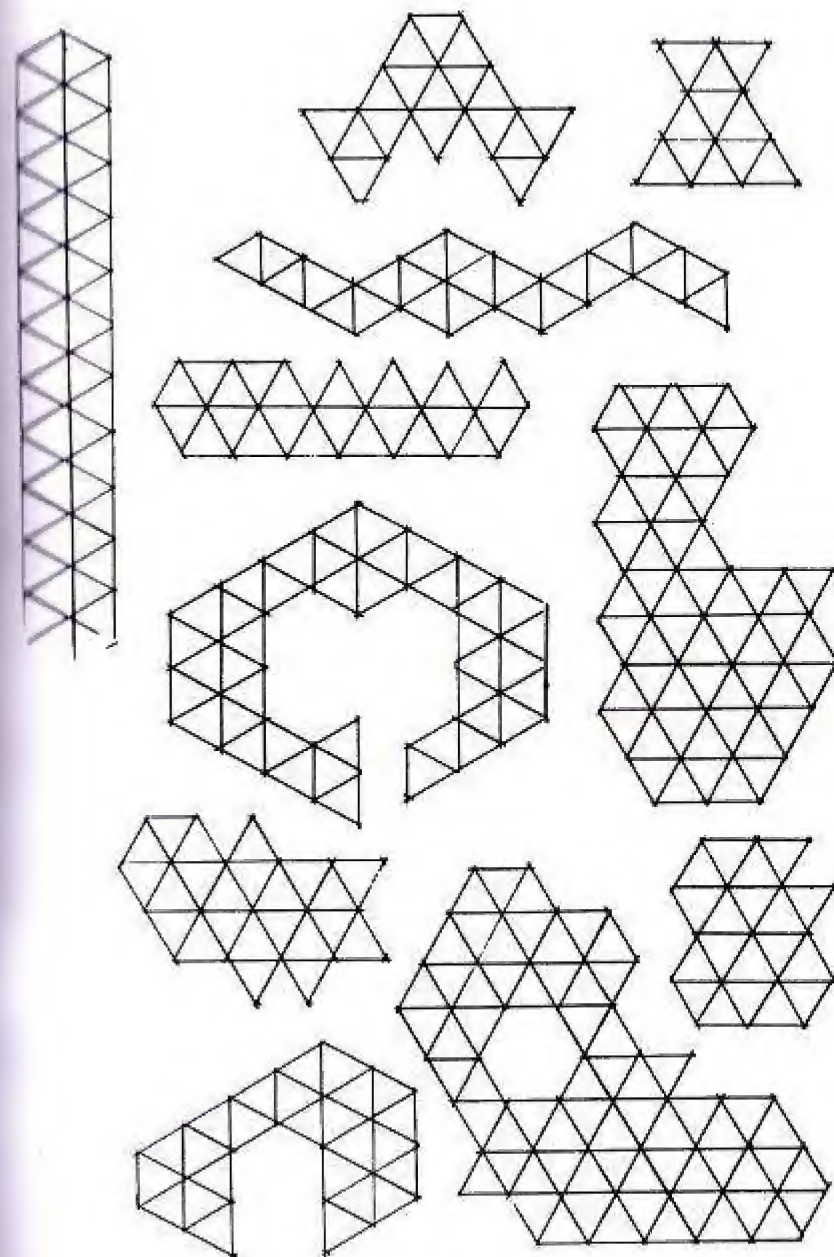
Traçados circulares em estruturas quadradas.

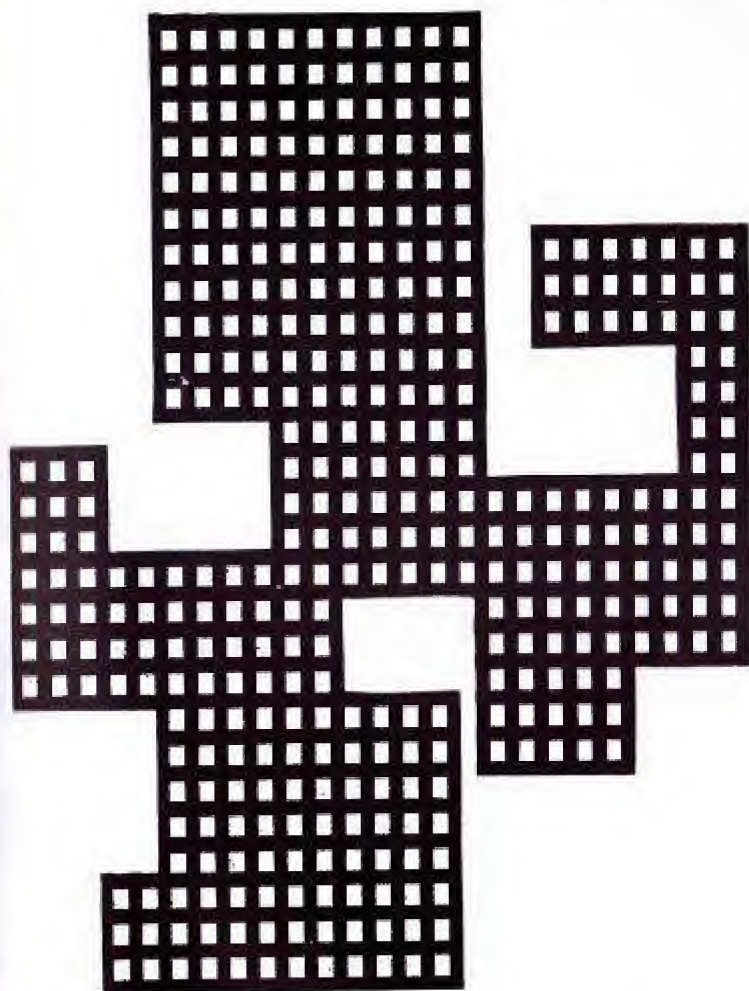


Composição de círculos e quadrados na estrutura quadrada. Carpenter Center for Visual Arts, Cambridge, EUA.

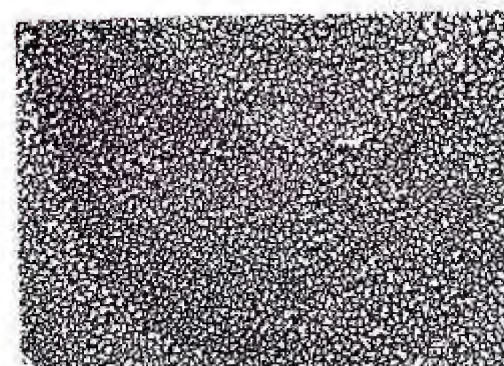
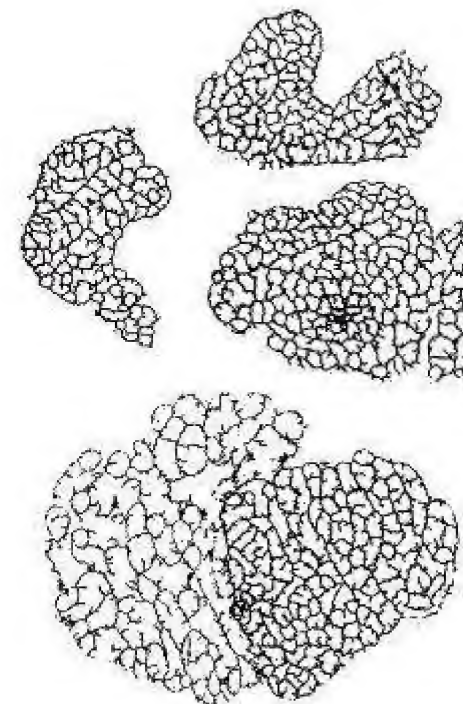


Formas bidimensionais coerentes criadas a partir de estruturas triangulares. Por forma coerente entende-se uma forma que pode ser decomposta em muitas formas iguais ou da mesma natureza. Essas formas coerentes podem ser extraídas de qualquer tipo de estrutura geométrica ou orgânica.

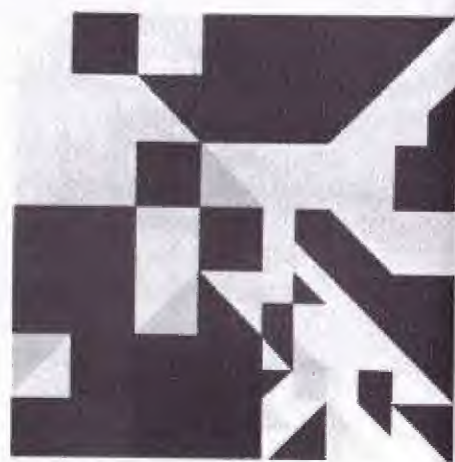
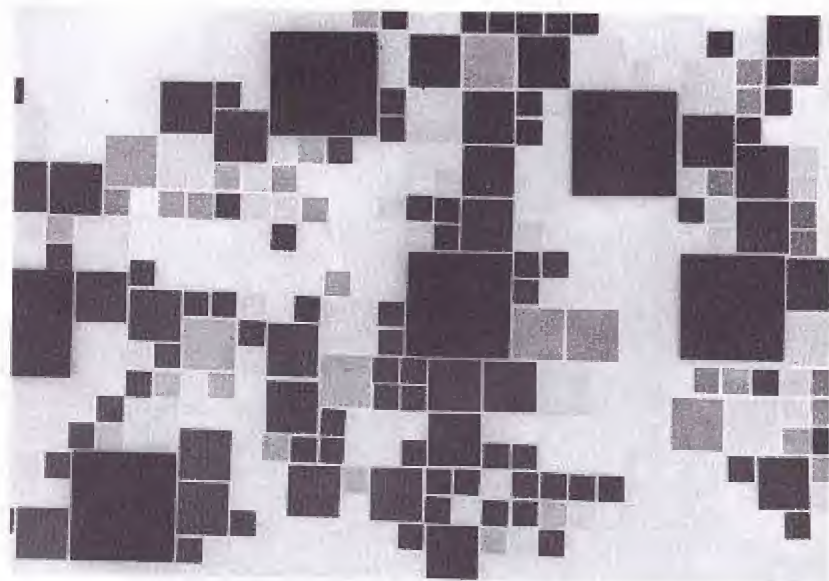




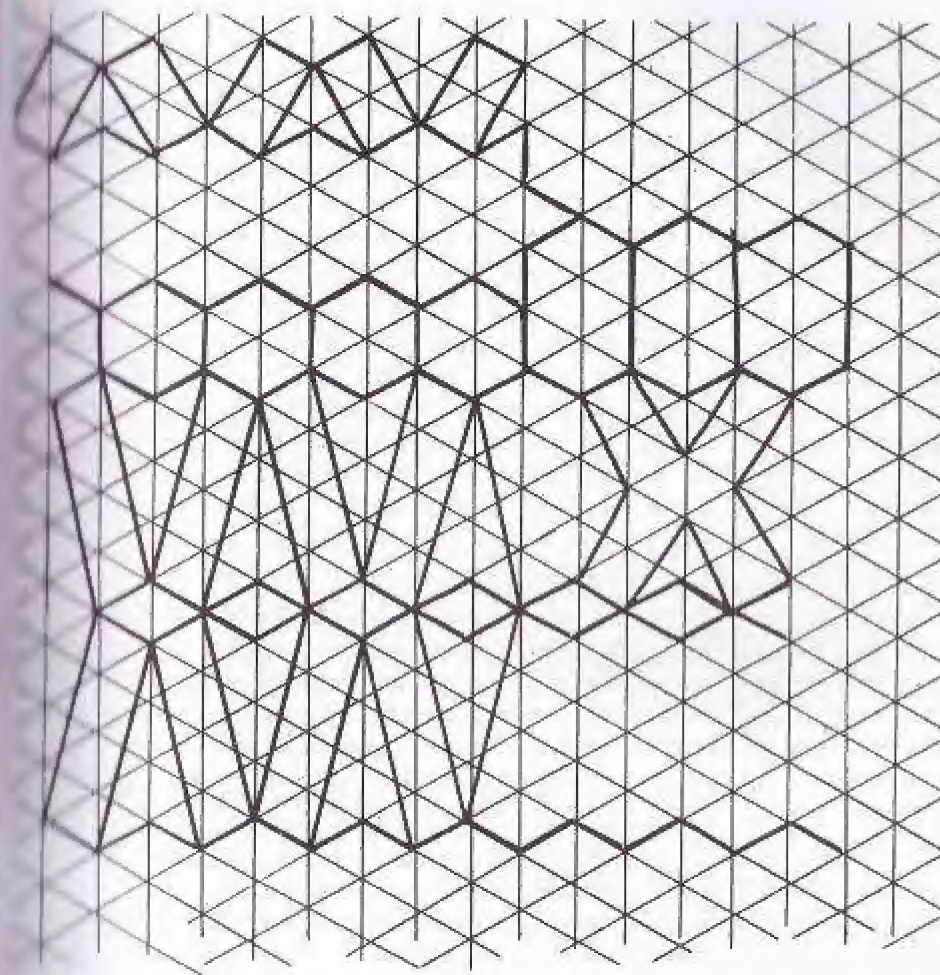
Forma coerente criada a partir de uma estrutura retangular.



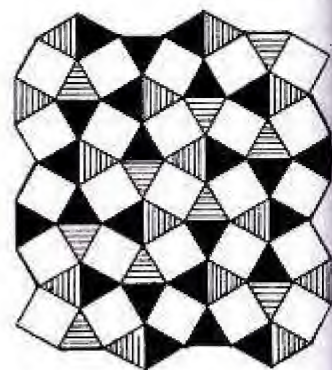
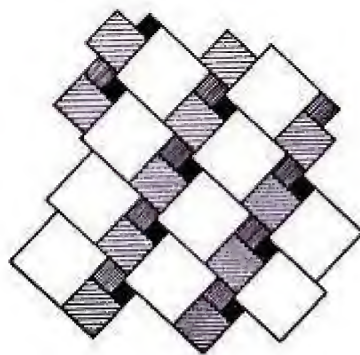
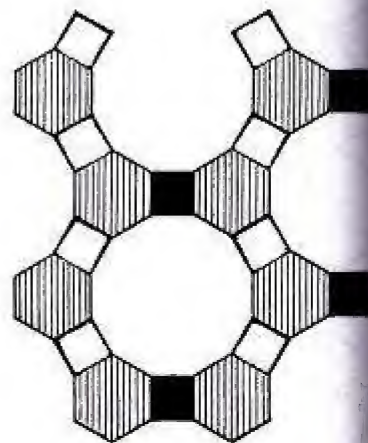
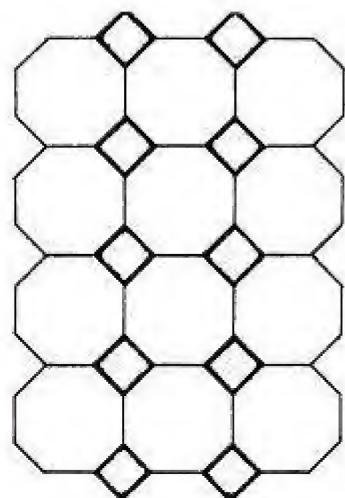
Formas coerentes extraídas de uma estrutura orgânica. Neste caso, a decomposição das formas complexas em formas elementares não origina formas exatamente iguais, como nas estruturas geométricas, mas formas similares, da mesma natureza.



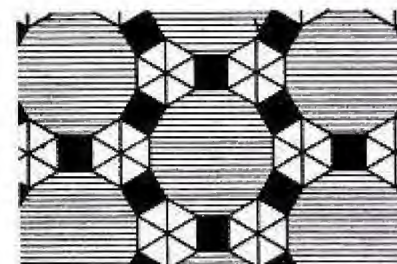
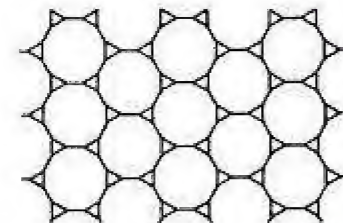
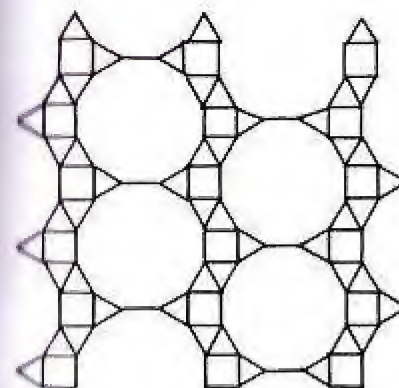
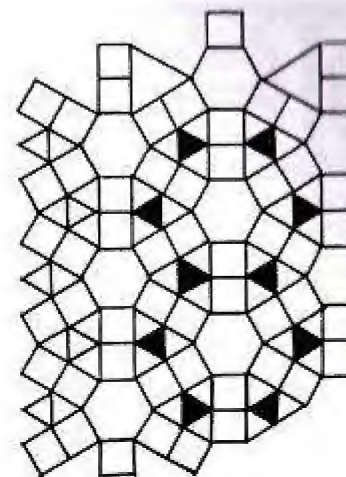
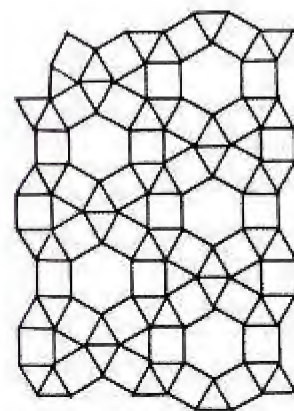
Composição de módulos e submódulos numa estrutura quadrada. Composição de módulos e submódulos e triângulos com origem na diagonal do quadrado. Carpenter Center for Visual Arts, Cambridge, EUA.

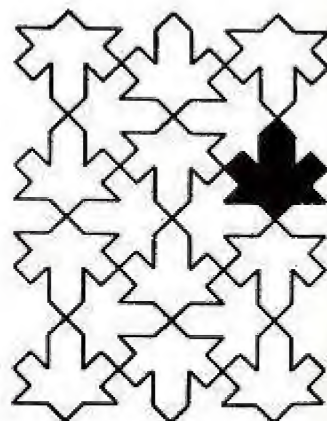
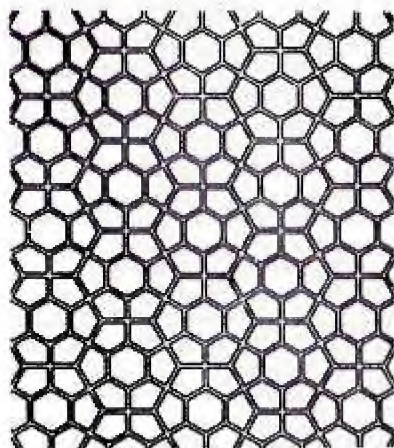
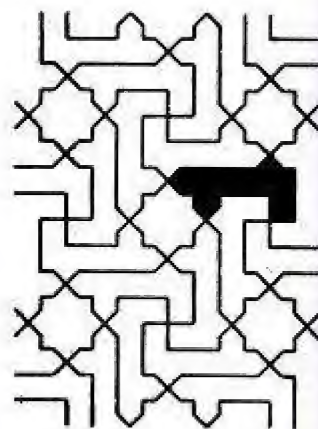
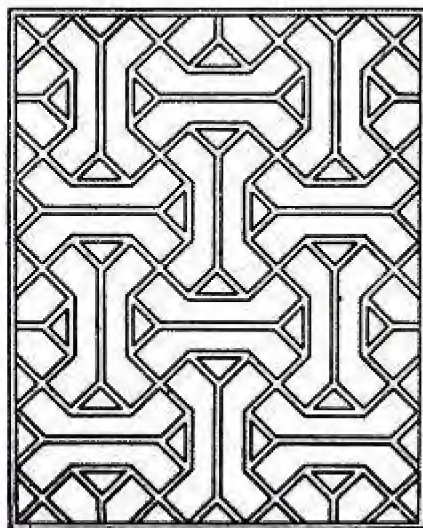


Estruturas complexas nas estruturas elementares. Sempre considerando os nós da estrutura como ponto de referência, podem ser encontradas outras estruturas e outros módulos, especialmente usando como uma das medidas dos novos módulos a diagonal respeitante a um grupo de módulos.

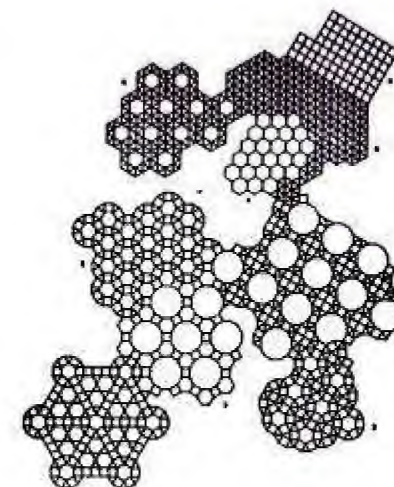
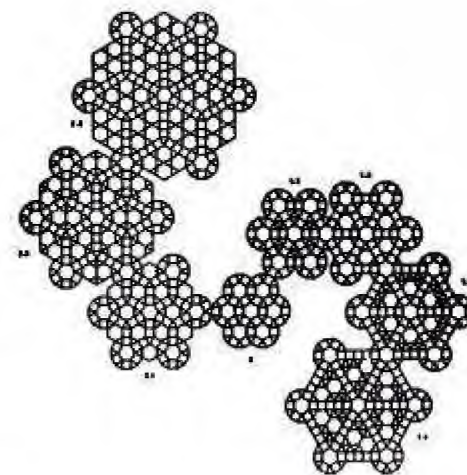
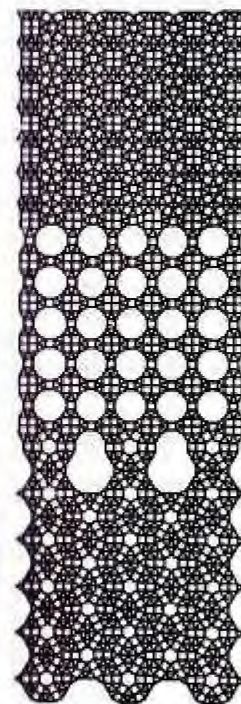


Estruturas complexas formadas por elementos básicos.

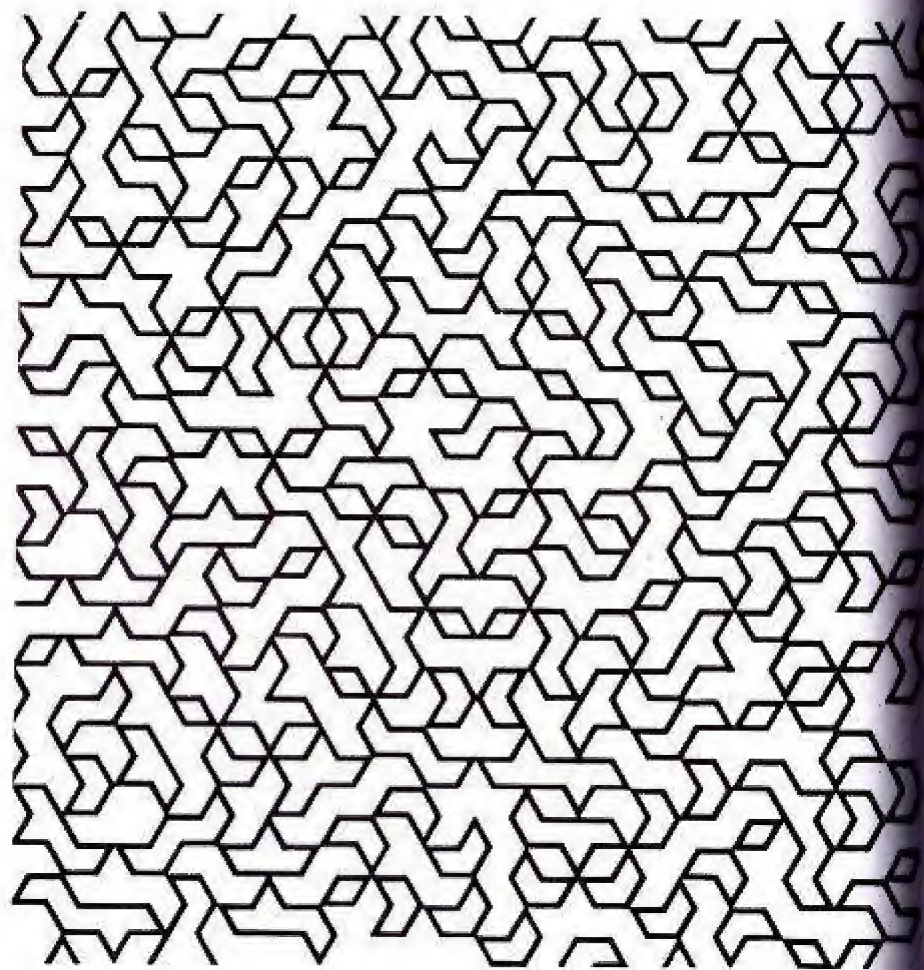




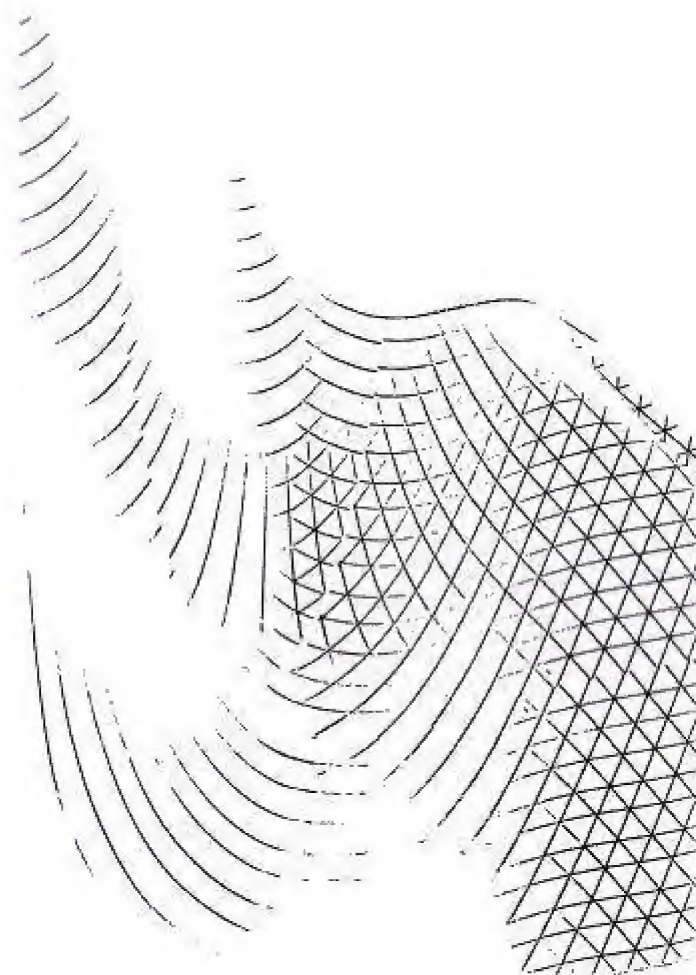
Estruturas complexas de origem árabe, egípcia, chinesa.



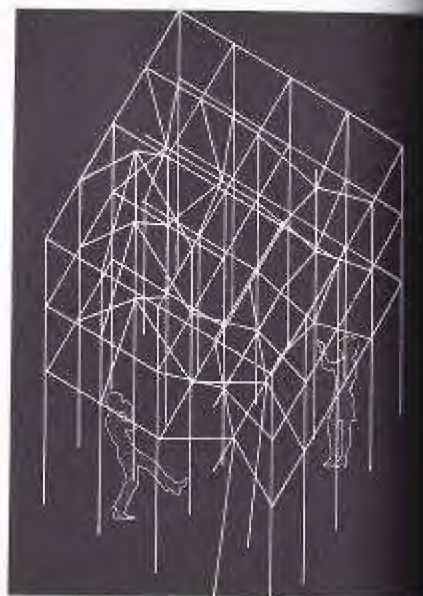
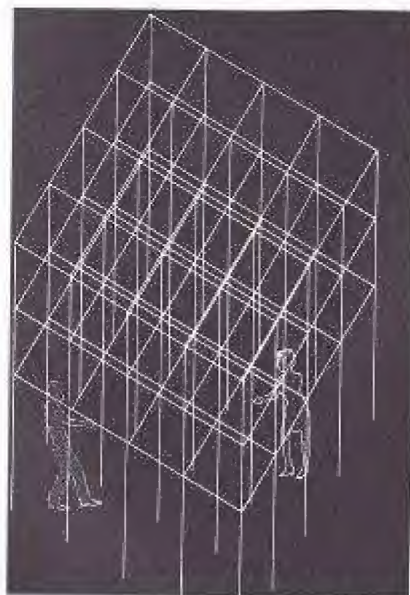
Exercício de ligação entre diferentes grades. Escola de Ulm.



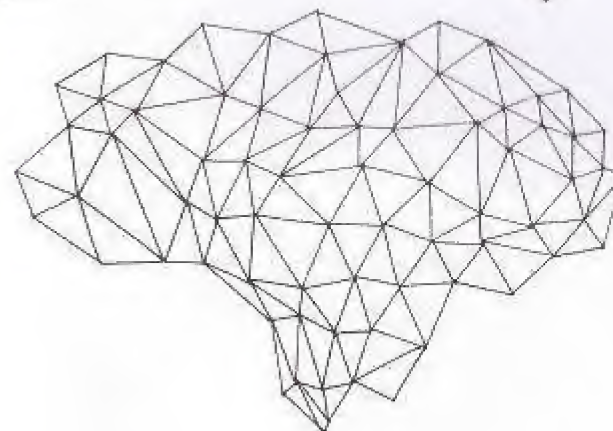
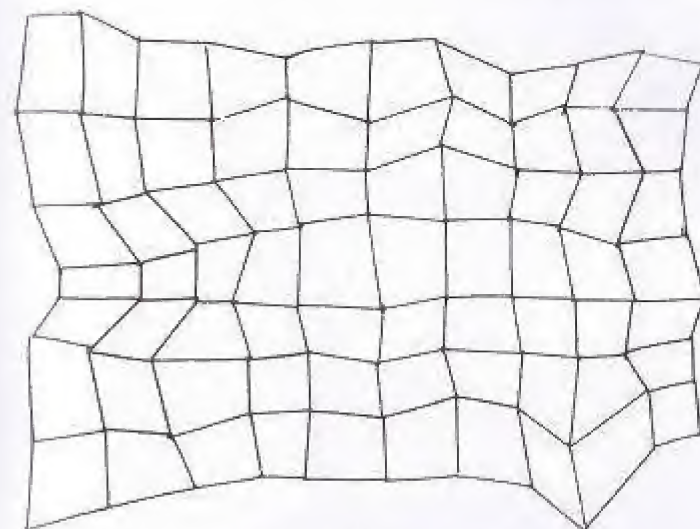
Variações estruturais num retículo triangular, de Pino Tovaglia.



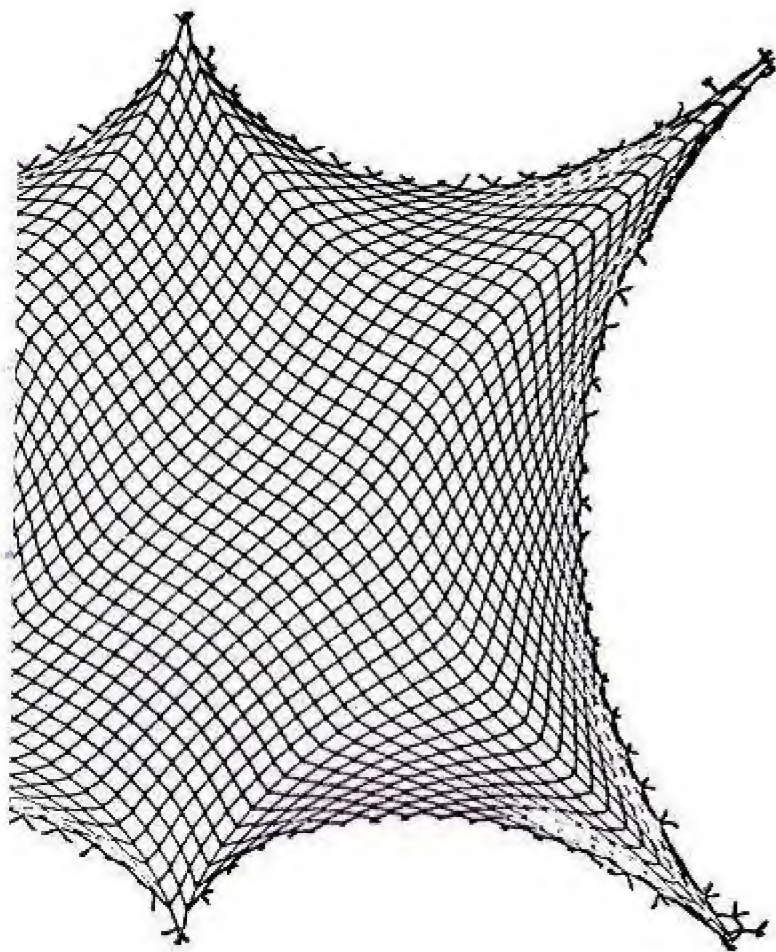
Deformação de uma estrutura triangular, obtida rodando-se uma estrutura regular sobre o vidro da fotocopadora, durante o tempo de exposição.



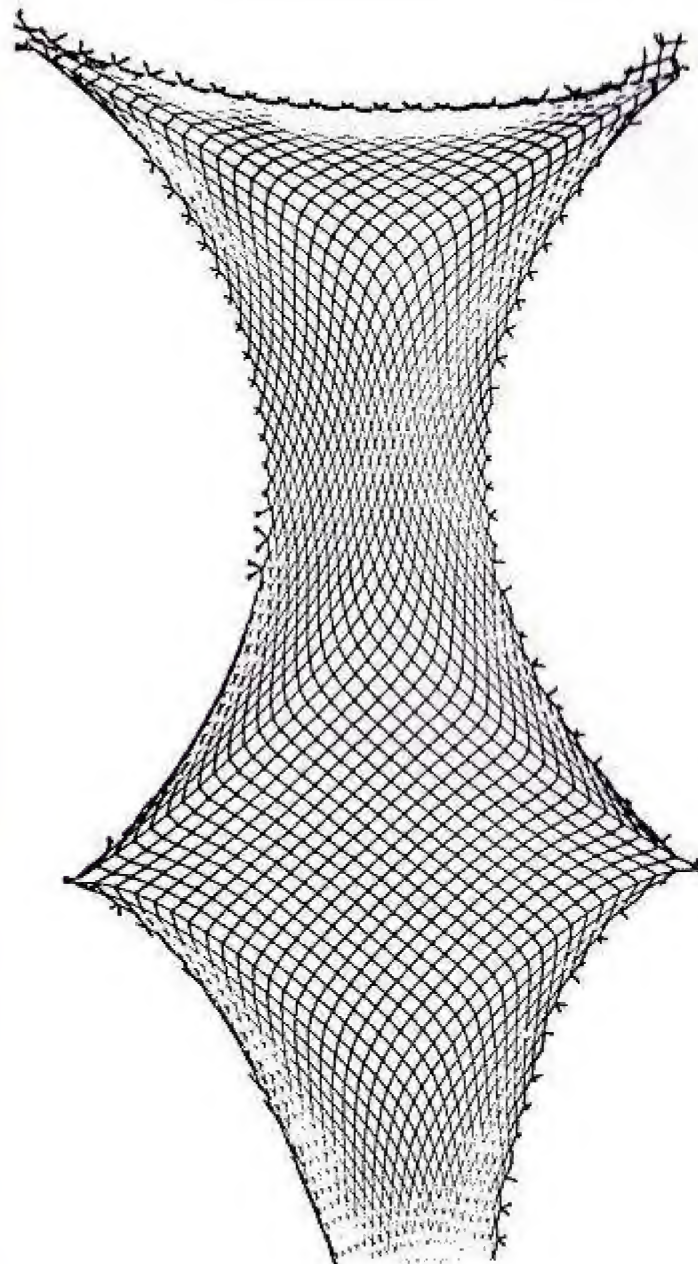
Estrutura deformável construída num espaço cúbico com fios elásticos movidos por motores elétricos. Para tornar o fenómeno mais perceptível, os fios foram coloridos com tinta fluorescente e iluminados por luz ultravioleta num espaço escuro. Gianni Colombo, *Espazo elástico*, 1964-67.

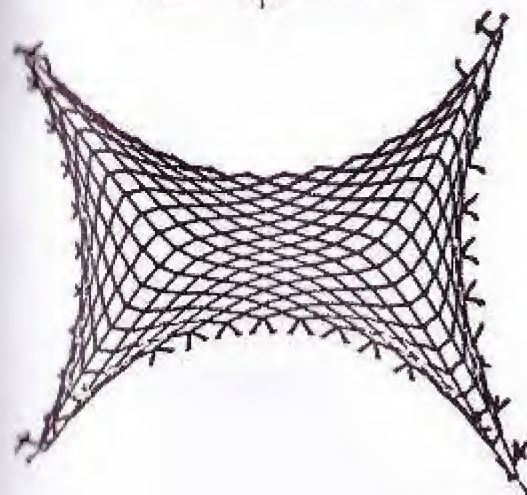
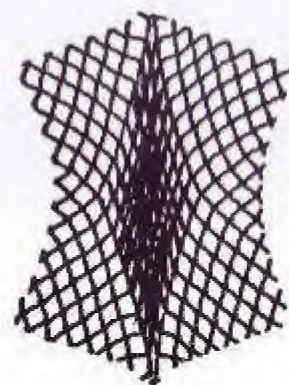
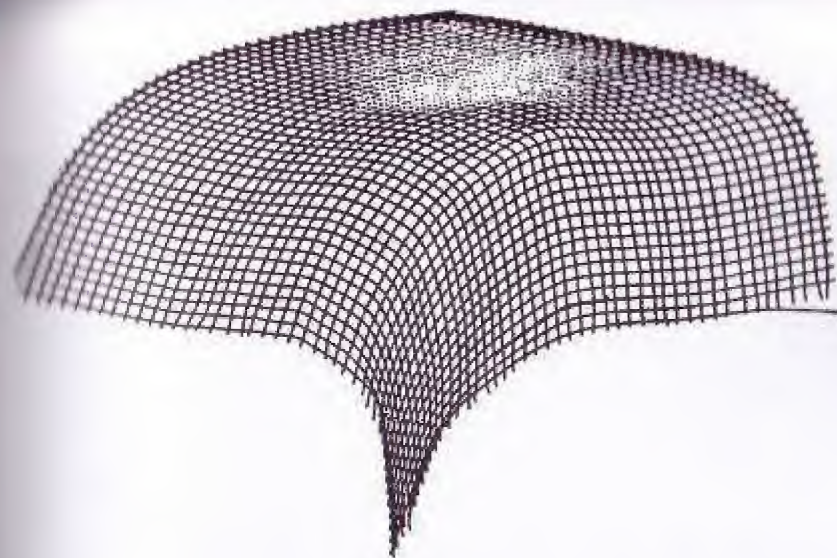
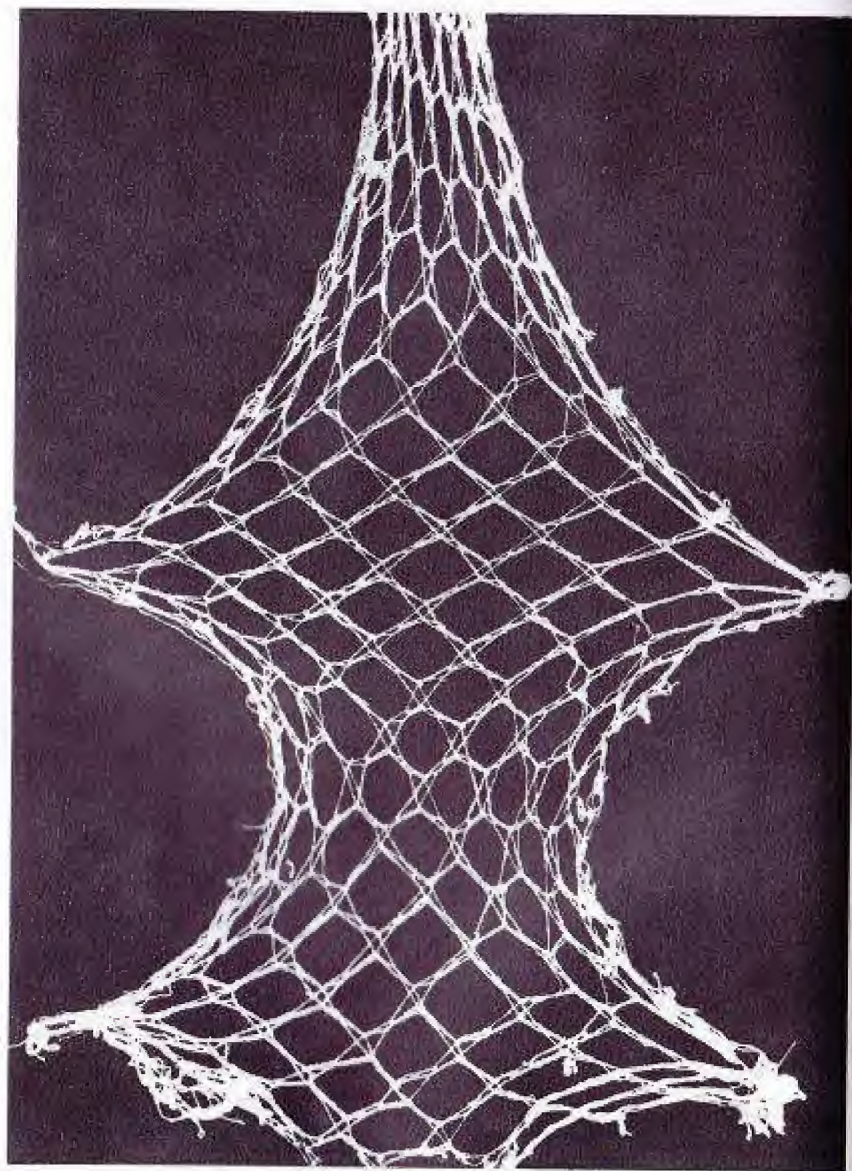


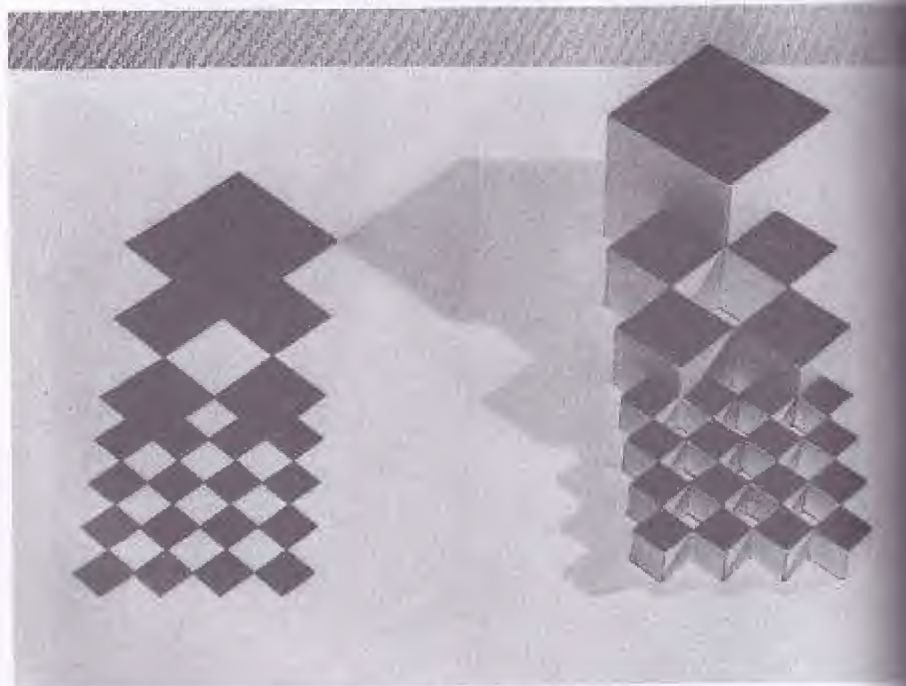
Deformação de uma estrutura bidimensional com módulo quadrado e com módulo triangular. É possível obter maior precisão nas deformações de estruturas bidimensionais desenhando em folha de borracha e fotografando as deformações.



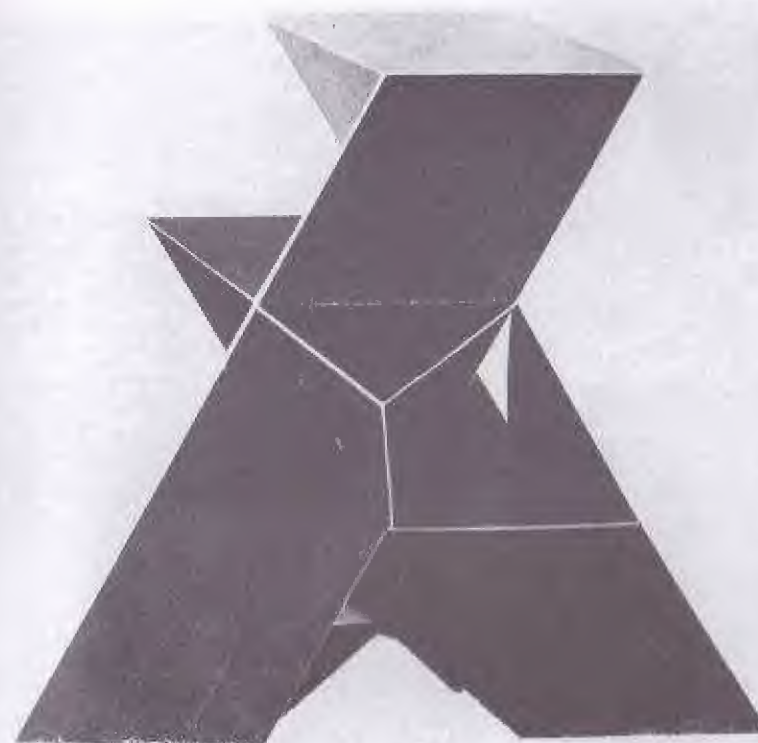
Deformações bidimensionais obtidas com malhas elásticas de estrutura quadrada. Sobre uma superfície plana estendem-se formas básicas, quadradas ou retangulares, prendendo a rede tal como fazem os curtidores quando esticam as peles sobre uma tábua. Segundo as linhas de tensão impostas à estrutura regular, esta se deforma até revelar outras formas, detectáveis na natureza. Com este exercício, pode-se demonstrar que uma forma aparentemente irregular não é mais que a deformação de uma estrutura regular segundo algumas linhas de tensão. Munari, 1970.



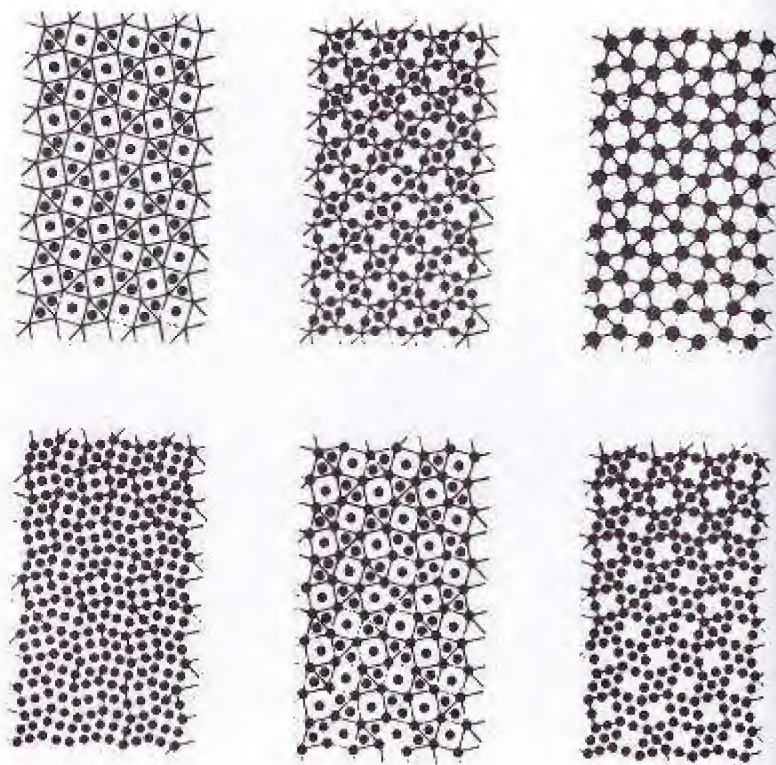




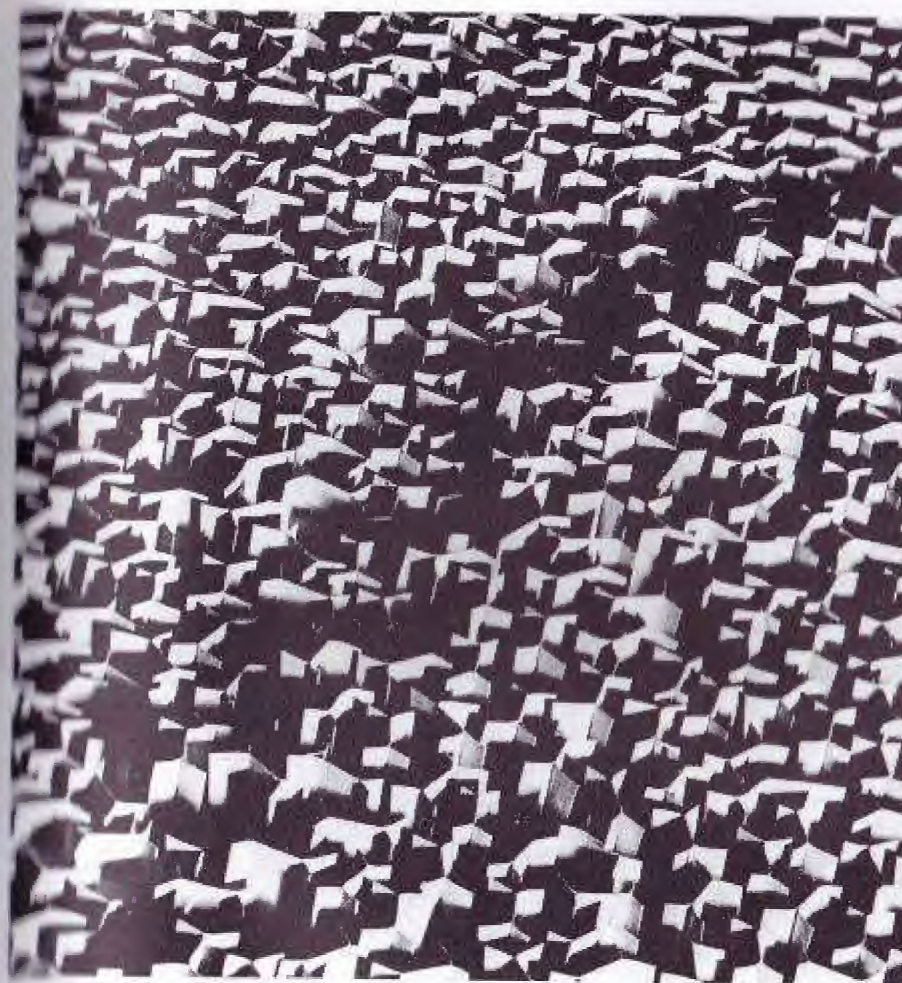
Passagem de módulos e submódulos de duas para três dimensões, aplicando as mesmas medidas à altura e o mesmo ângulo reto. Carpenter Center for Visual Arts, Cambridge, EUA.



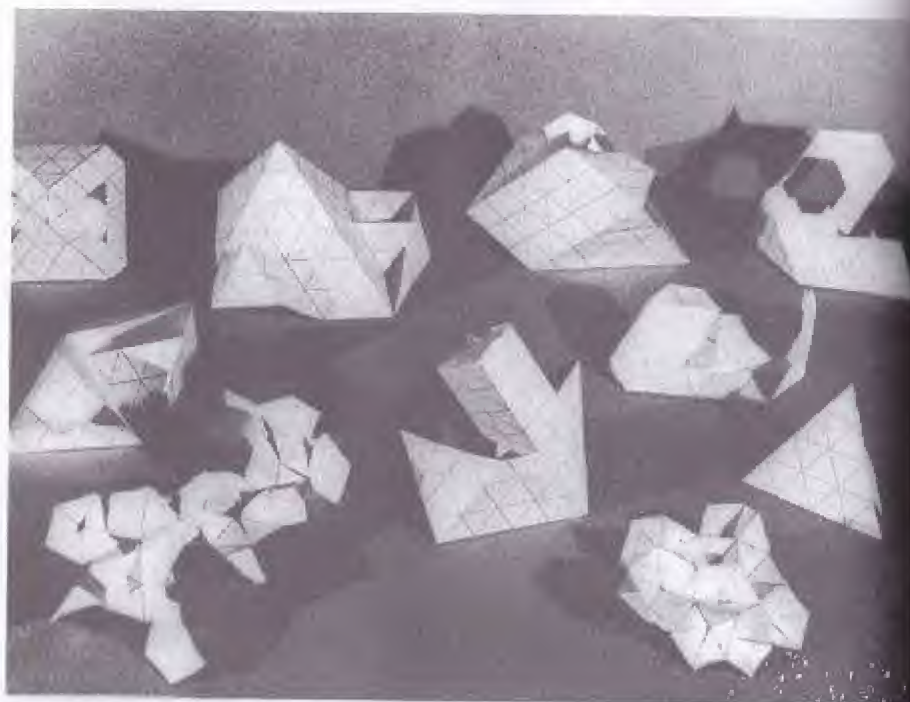
Objeto tridimensional construído de acordo com a progressão de uma estrutura em triângulo equilátero, portanto tetraédrica. Carpenter Center for Visual Arts, Cambridge, EUA.



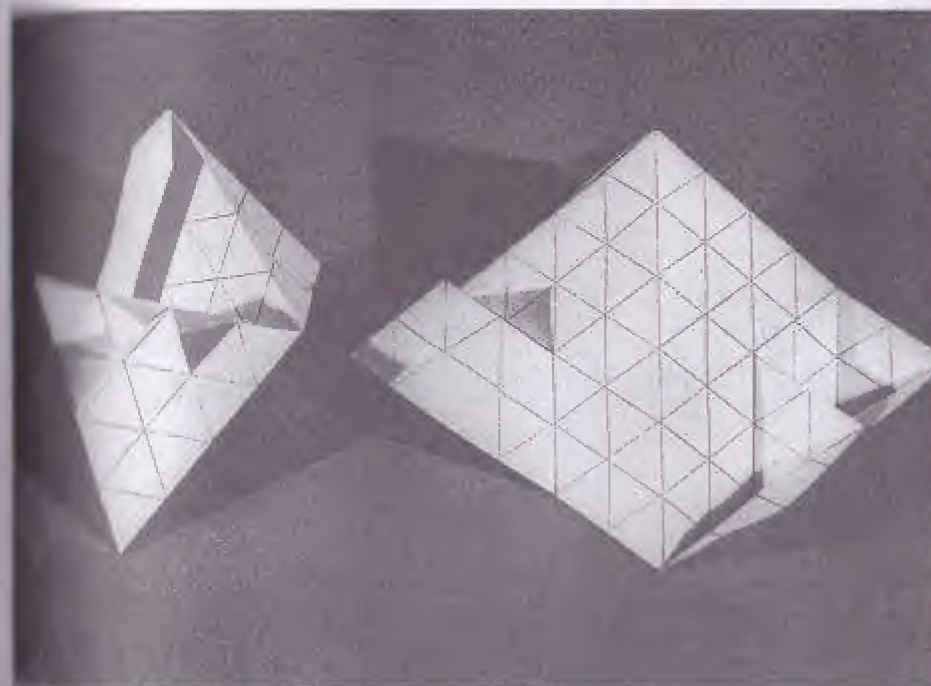
Exemplos de texturas obtidas com a distribuição de pontos de diversos diâmetros, num único tipo de grade ou de estrutura bidimensional. Este exercício pode ter muitas aplicações no campo da perfuração de chapas, no ramo têxtil e noutros campos da decoração. Escola de Ilm.

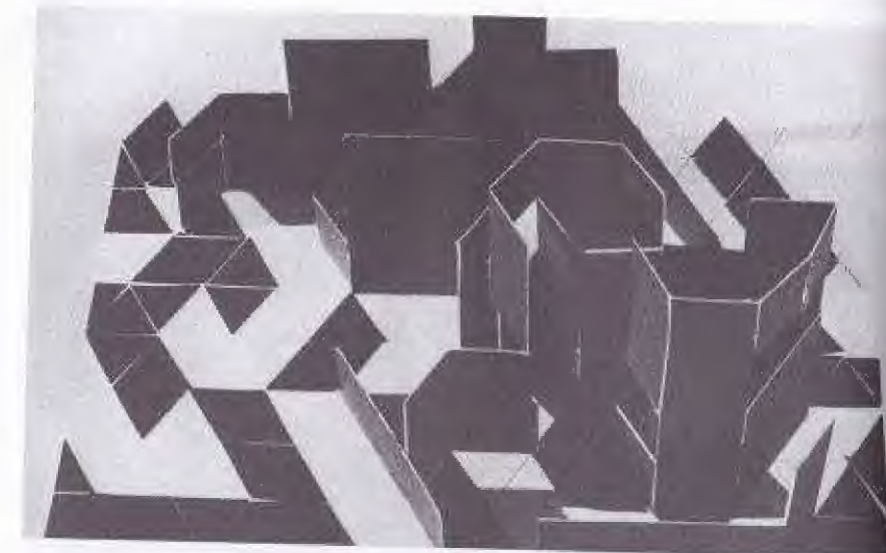


Superfície em relevo, formada por um conjunto de elementos modulados mas dispostos ao acaso: daí resulta uma estrutura tridimensional, com possibilidades de referências regulares, em relação às partes preenchidas, e irregulares, em relação às partes vazias. Caraceni, "Labirinto struttura", 1967.

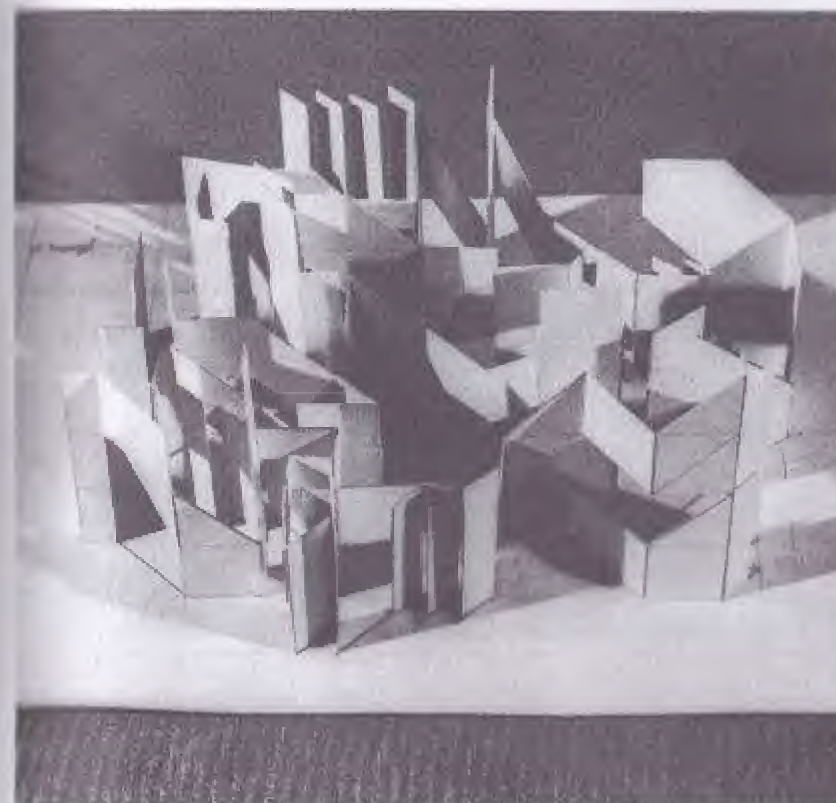


Corpos coerentes em três dimensões, construídos com folhas estruturadas em triângulo equilátero, cortadas segundo a progressão da grade e com junção das partes cortadas segundo o mesmo ângulo do triângulo básico da estrutura. Carpenter Center for Visual Arts, Cambridge, EUA.





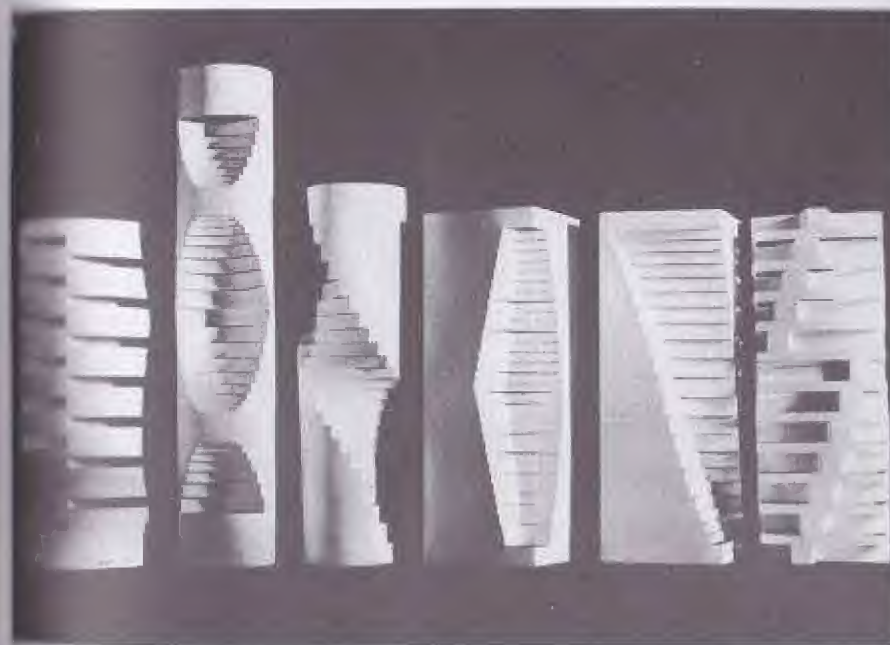
Construções tridimensionais sobre composições bidimensionais numa grade triangular. Cada medida em altura é igual ao lado do módulo ou é seu múltiplo. Carpenter Center for Visual Arts, Cambridge, EUA.

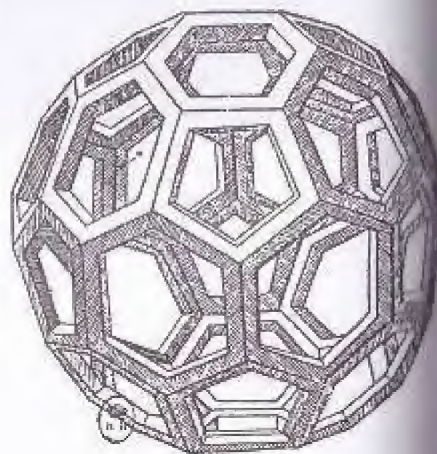
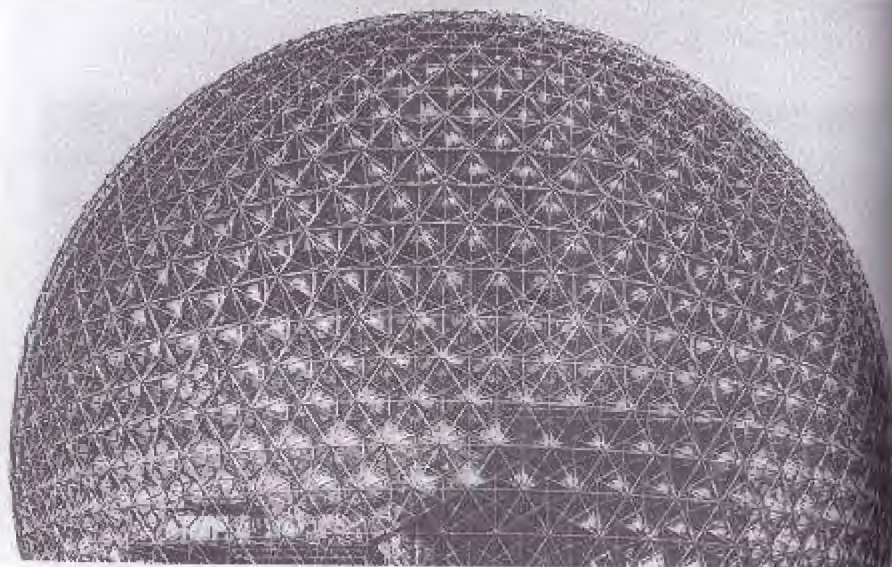


Construção tridimensional sobre composição bidimensional, num reticulado quadrado, considerando também as diagonais. Ainda neste caso, há correspondência entre as alturas e o módulo. Carpenter Center for Visual Arts, Cambridge, EUA.



Construções tridimensionais obtidas com material bidimensional, através de cortes e dobras em estabelecidos de acordo com regras geométricas. Instituto Politécnico de Design, Milão, pesquisas de Hiromitsu Kawai.





Uma das famosas cúpulas de Buckminster Fuller para o Pavilhão Americano, na Expo de Montreal, 1967. O esquema construtivo é o visível nos poliedros de Leonardo da Vinci, usado também na fabricação de bolas de futebol.



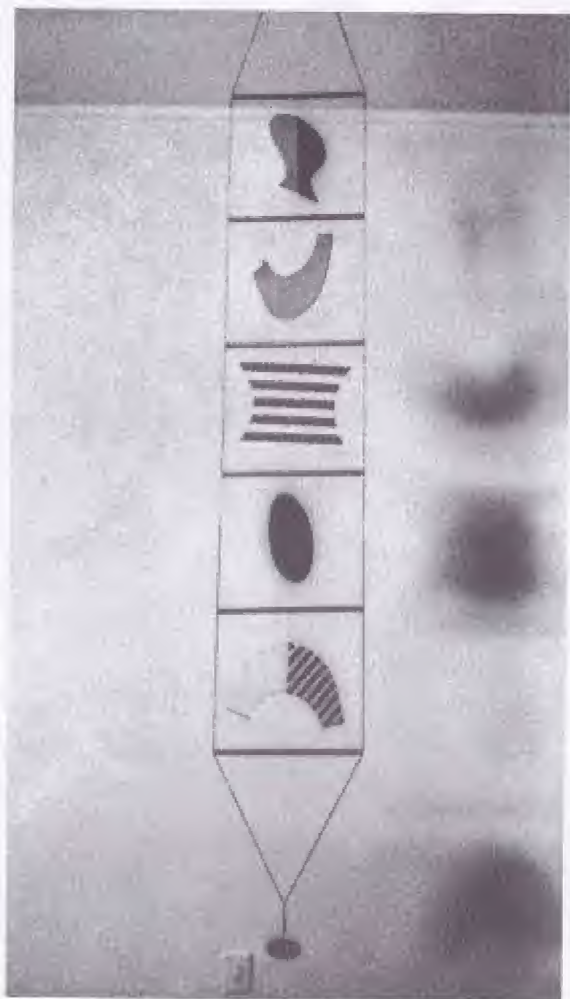
Uma aluna do Carpenter Center constrói uma estrutura tridimensional à base de triângulos equiláteros; utilizando um material muito frágil para melhor controlar a robustez do conjunto.



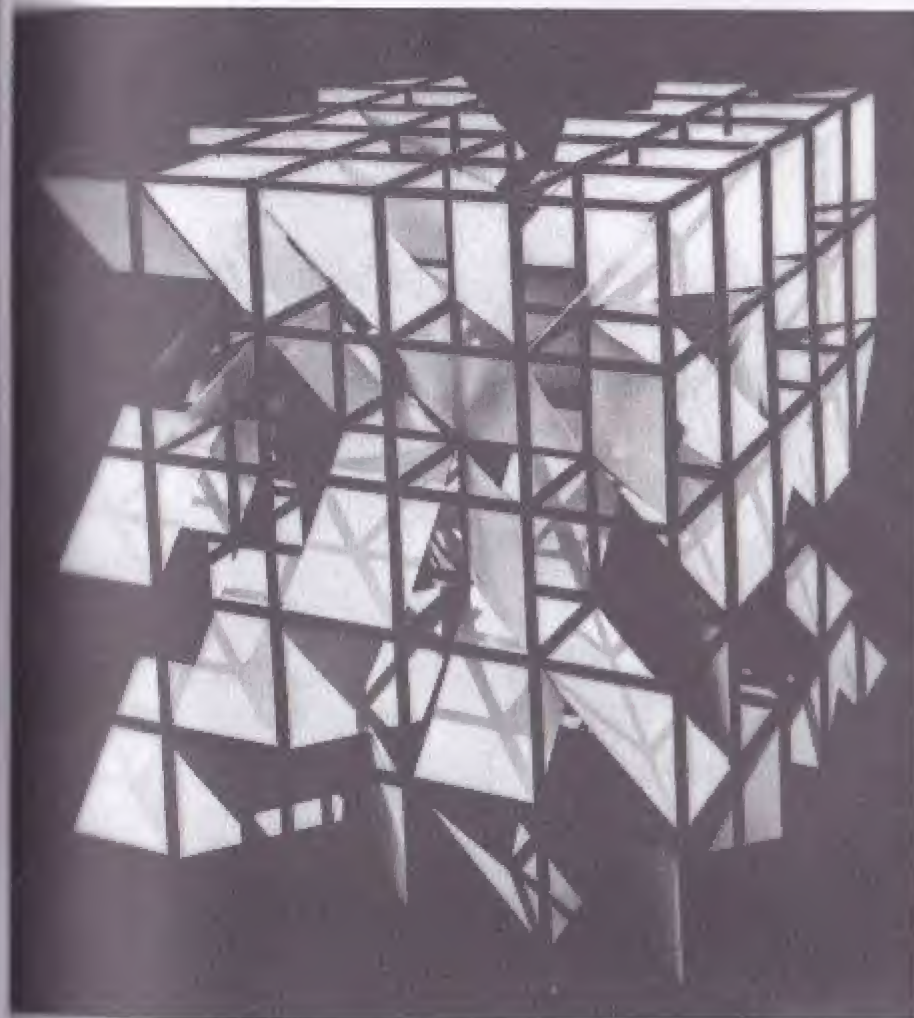
As estruturas suspensas, ao contrário das apoiadas, podem originar soluções variadas. Uma estrutura suspensa é sempre mais leve que uma estrutura apoiada, exatamente porque neste caso a força da gravidade está a seu favor. Uma estrutura suspensa é idealizada e montada ao inverso, isto é, começando pelo alto em vez de começar pela base. Fotografia de Manó de Biasi.



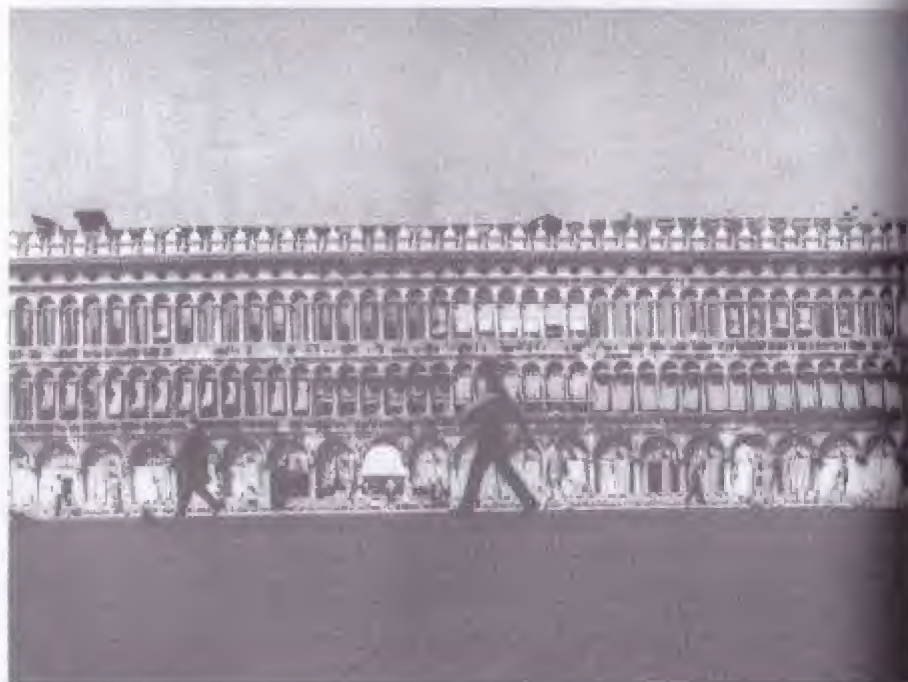
Estrutura suspensa para expor objetos, em módulo quadrado. Os elementos estruturais são alumínio e vidro. Desmontada, toda a exposição ocupa pouquíssimo espaço. Bruno Munari.



Estrutura suspensa com formas que giram no interior dos módulos. Bruno Munari, "máquina inútil", 1934.



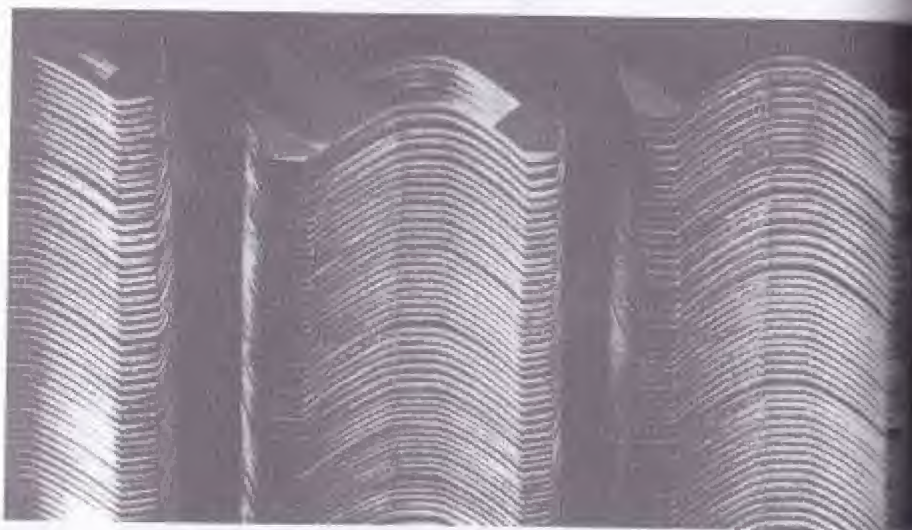
Espaço cúbico modulado, com elementos nos módulos para experiências de luz e de volumes nas estruturas. Carpenter Center for Visual Arts, Cambridge, EUA.



Módulos e submódulos na fachada contínua do Palazzo delle Procuratie, na praça de São Marcos em Veneza. Além da função estrutural, aqui o módulo desempenha uma função evidentemente decorativa, limitada porém pela bidimensionalidade da fachada. Fotografia de Ugo Mulas.



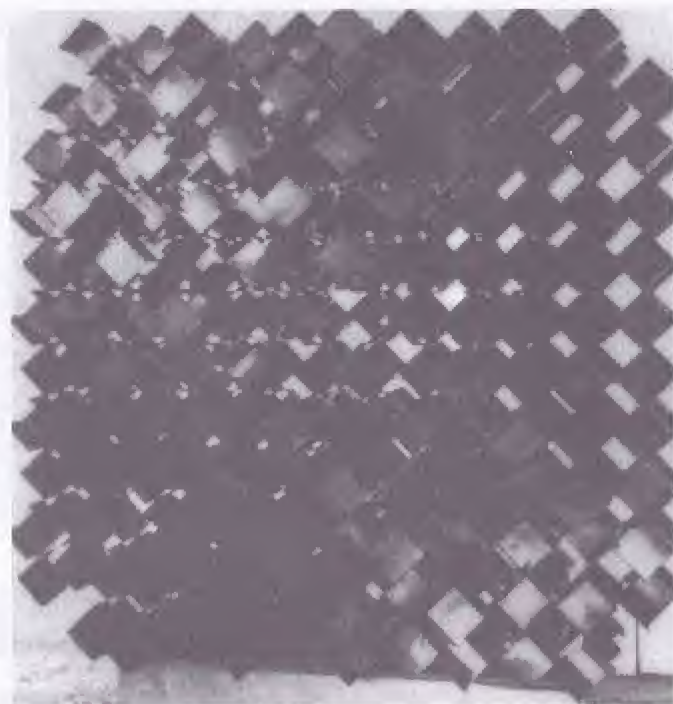
Módulos e submódulos na arquitetura atual. Neste caso, o módulo é tridimensional e determina também todo o espaço interior do edifício. Fotografia de Ugo Mulas.



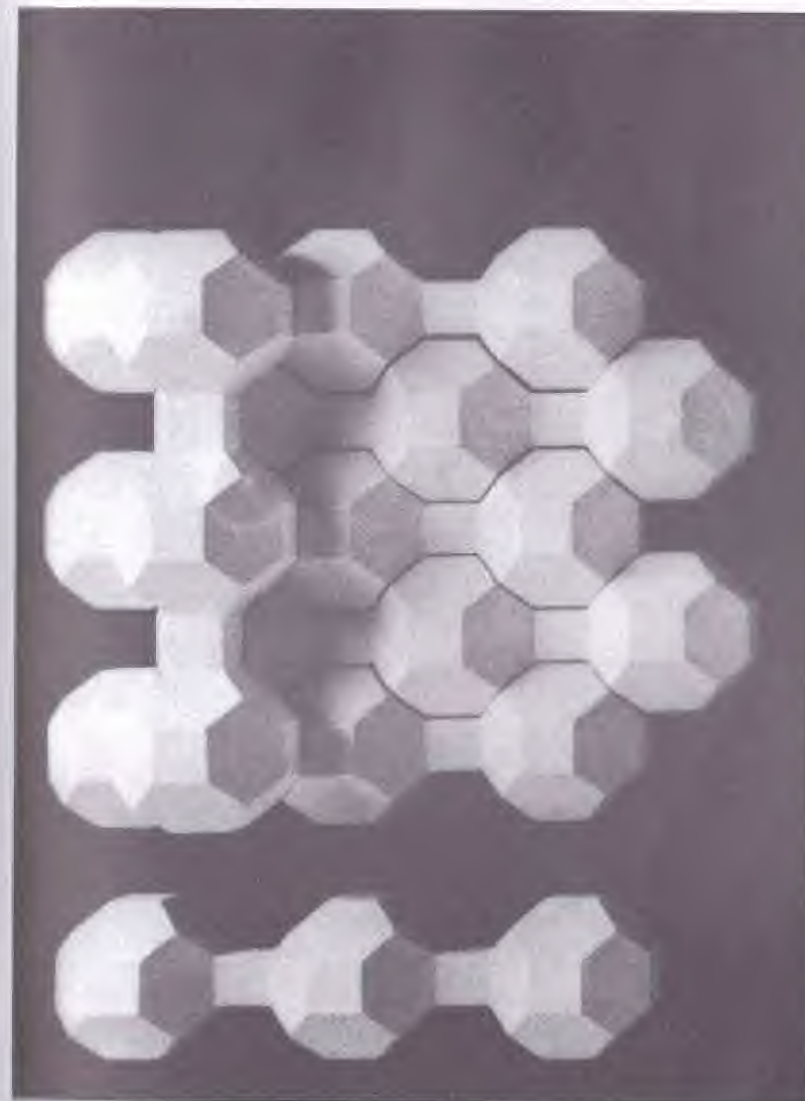
A acumulação simples e ordenada de elementos plásticos idênticos origina uma forma total caracterizada pelo elemento base. Nestas fotografas de Mimmo Castellano, pode-se ver a resultante de uma acumulação de peças metálicas iguais: algumas exatamente sobreponíveis, outras não. Estudando-se elementos básicos tendo em mente as condições espaciais das acumulações (pense-se na espiga de milho como acumulação de grãos ou na colmeia como acumulação de alvéolos) e as regras de simetria, é possível projetar formas complexas e caracterizadas.



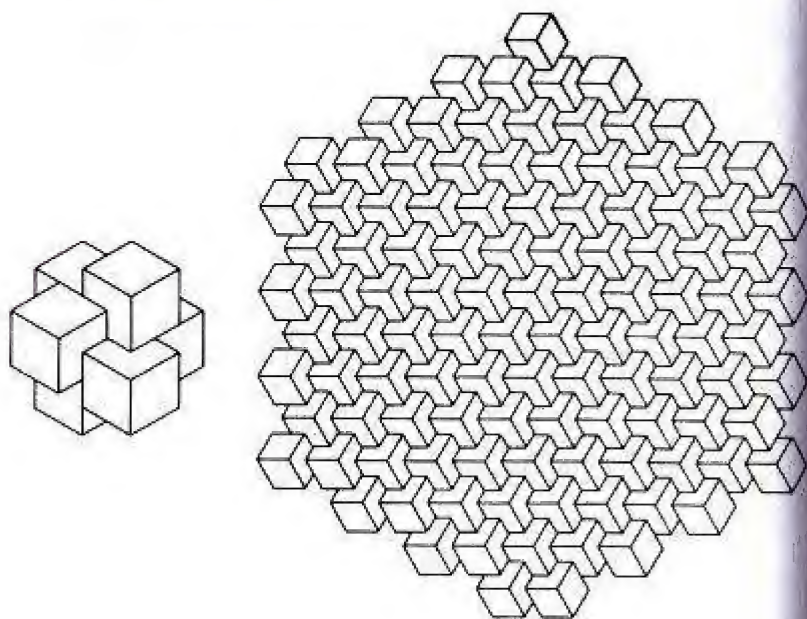
Acumulação de elementos com forma de trapézio alongado. O elemento, construído em papelão, é unido aos outros elementos por meio de grampos. A forma global pode variar à vontade. Instalações idealizadas por Enzo Mari para uma exposição de objetos de design produzidos por Bruno Zanese, 1965.



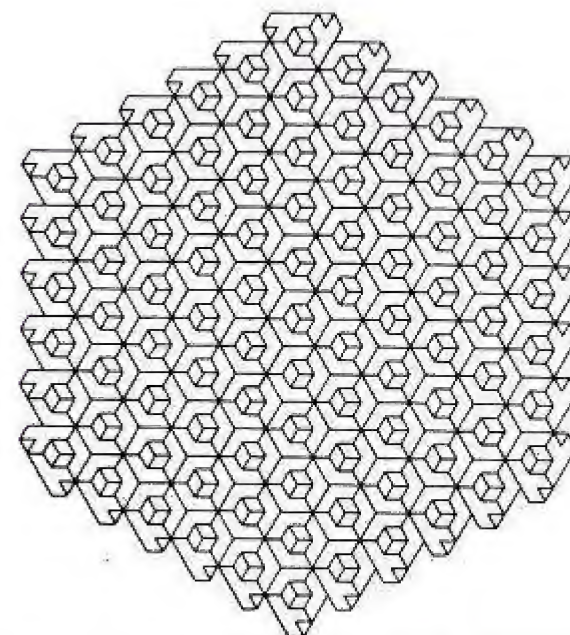
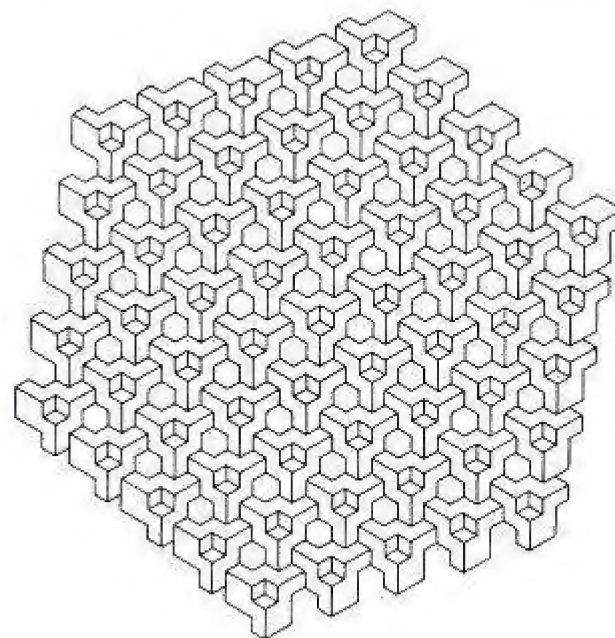
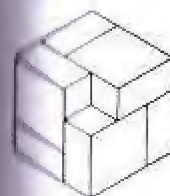
Estrutura metálica construída com elementos cúbicos de apenas três faces, soldados entre si pelos vértices. Autor Colombo Manuelli.

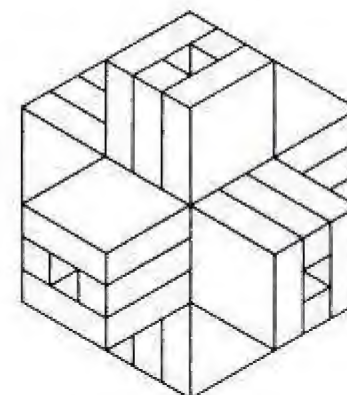
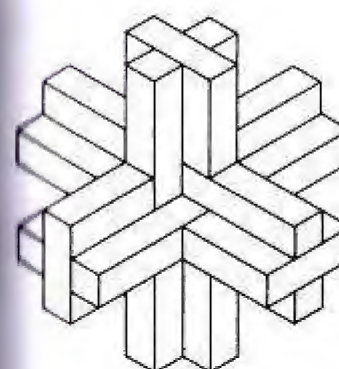
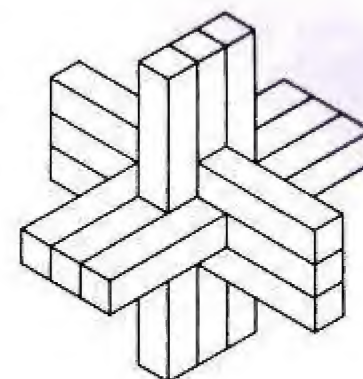
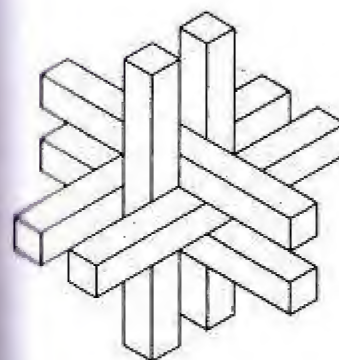
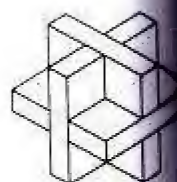
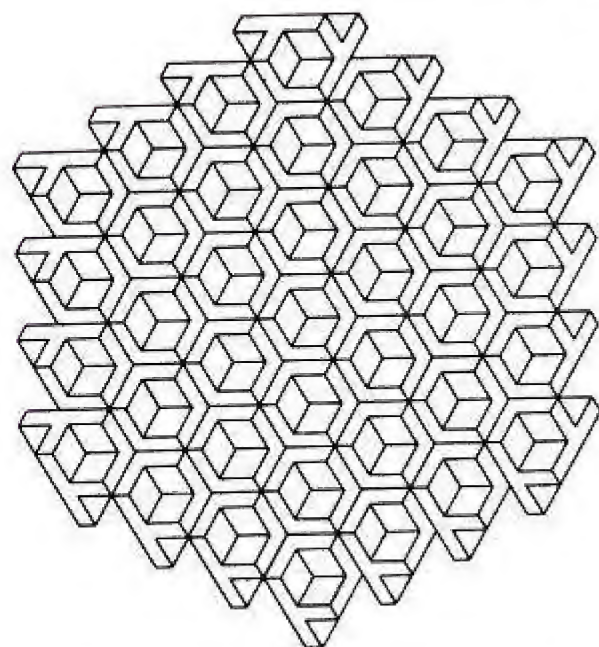
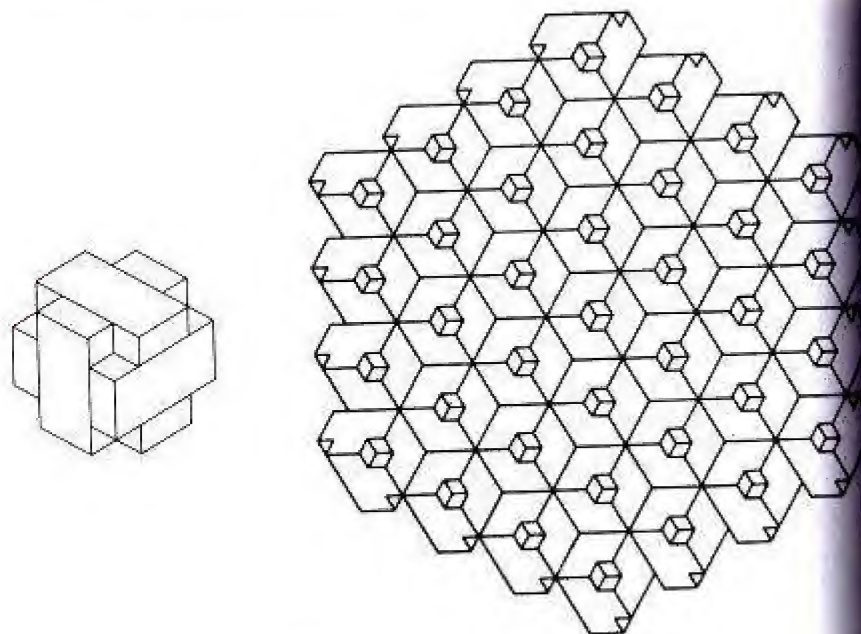


Um elemento modulado e a sua acumulação. Escola de Ulm.



Jan Sluithouber e William Graalsma, dois designers holandeses, elaboraram uma série de elementos para estruturas cúbicas. Segundo eles: "para elaborar estes projetos, desenvolvemos alguns princípios para construções espaciais ortogonais, baseados no estudo de modelos expressamente calculados para caracterizar uma estrutura através da acumulação de elementos idênticos. A partir de um número limitado de possibilidades são escolhidas as construções mais elementares do ponto de vista matemático. Embora haja certa semelhança entre elas, na verdade são absolutamente diferentes". Como desenvolvimento dessas pesquisas, os dois designers estão estudando objetos práticos com base em formas criadas por estas combinações.





Outros tipos de elementos básicos.



Elemento modular construído com material muito frágil.

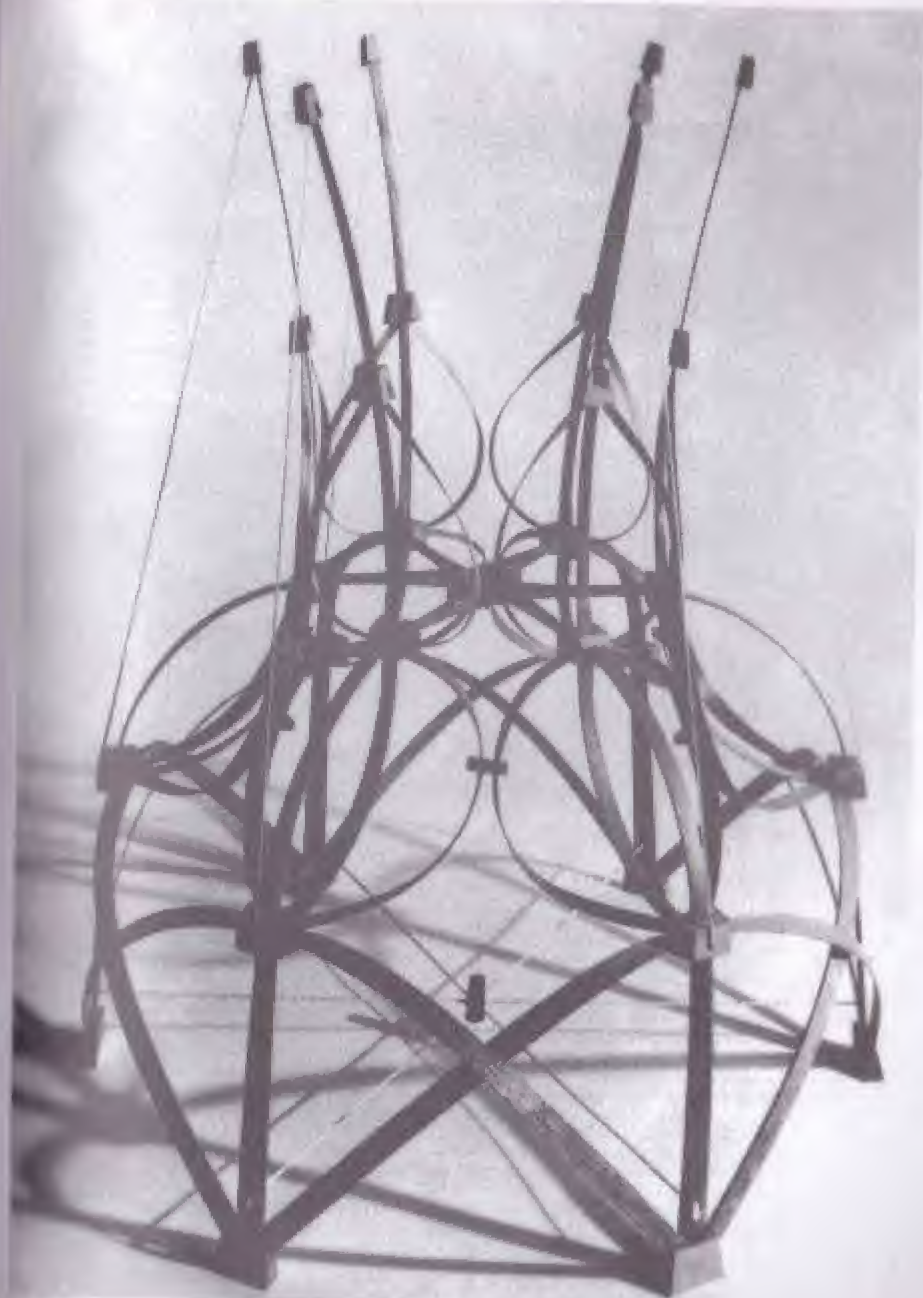
Repetições pluri-direcionais de um mesmo elemento: MIT, curso do Prof. Filipowsky

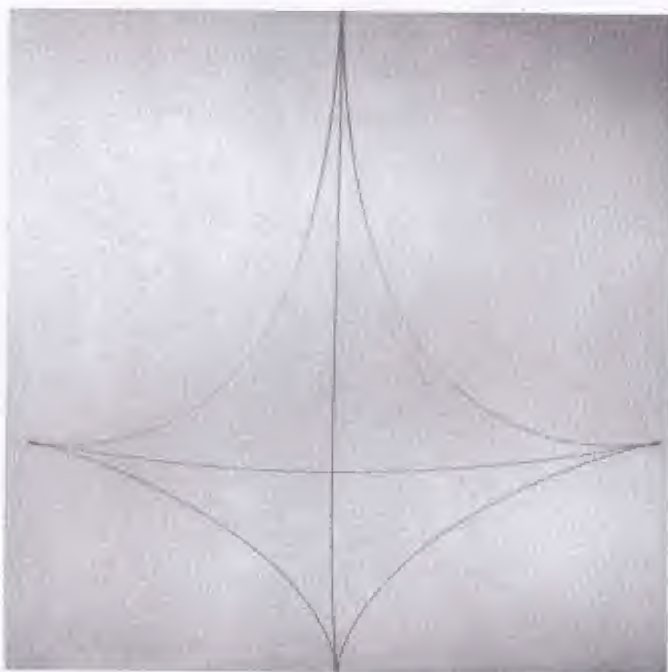




Elementos modulares sob tensão, construídos com folheado de madeira e tiras de material plástico.

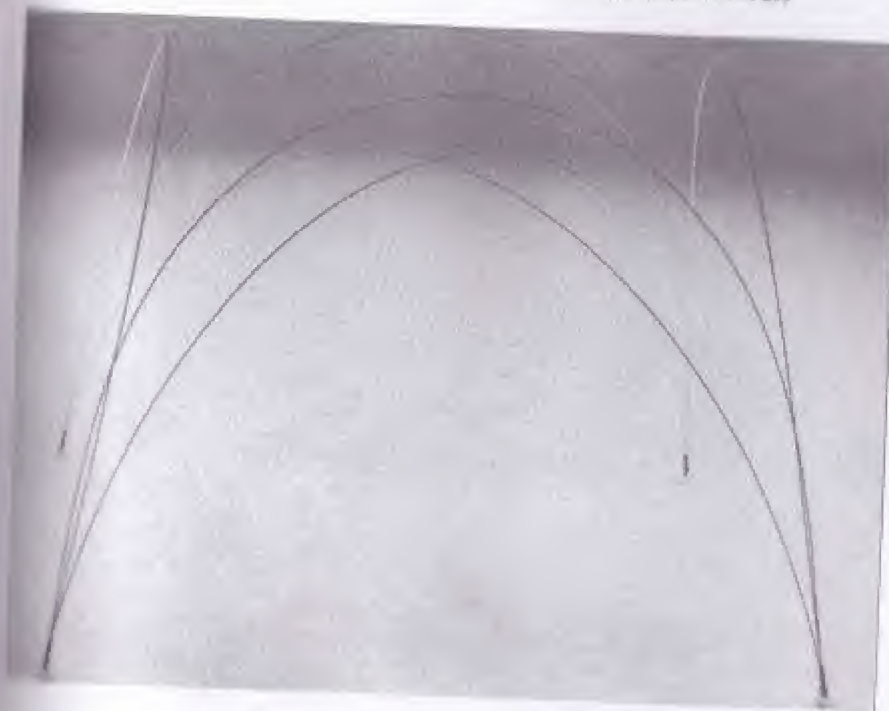
Estrutura com elementos sob tensão. Curso Form and Design, MIT, Cambridge; EUA, Prof. Filipowsky, estudante Preston Pollock.

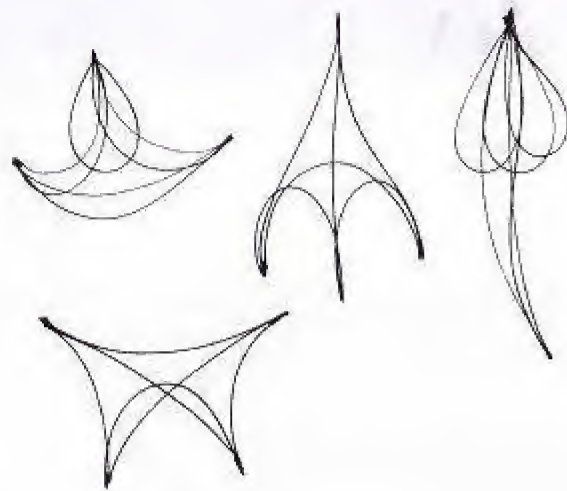
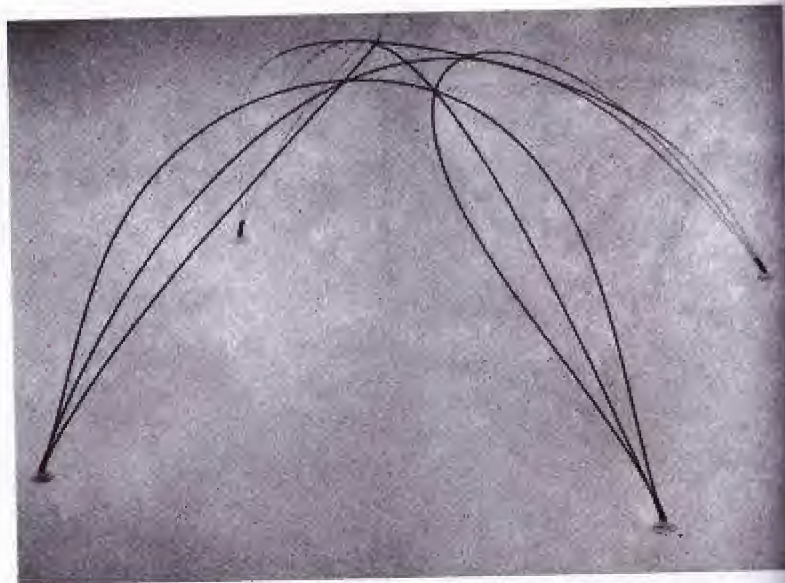




Flexy

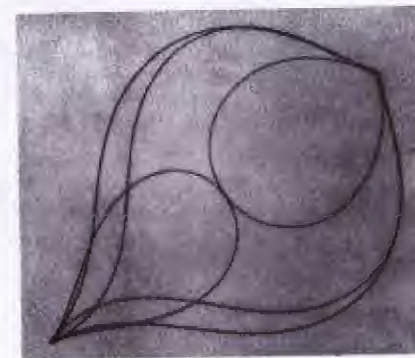
Flexy é um objeto com função estética, produzido em número ilimitado de exemplares nas Edições Danese. Este é um produto típico de design e pesquisa, realizado com o objetivo de confirmar experimentalmente algumas intuições num modelo expressamente estudado. O *flexy* pode ser considerado um módulo flexível com tendência topológica. Seis fios de aço inoxidável, com o comprimento de um metro cada um, são fixados em quatro pontos do espaço tridimensional, correspondentes aos quatro vértices de um tetraedro (6 fios = 12 extremidades; 3 extremidades x 4 vértices = 12 extremidades). De cada vértice do tetraedro partem três fios que, sendo flexíveis, não descrevem uma linha reta, mas sim uma curva, segundo as leis da flexibilidade e da gravidade. Apoiando-se os quatro vértices no chão, os fios dispõem-se em curvas harmoniosas; a cada disposição diferente dos quatro vértices, o *flexy* adapta-se com curvas elegantes, tanto em duas quanto em três dimensões.

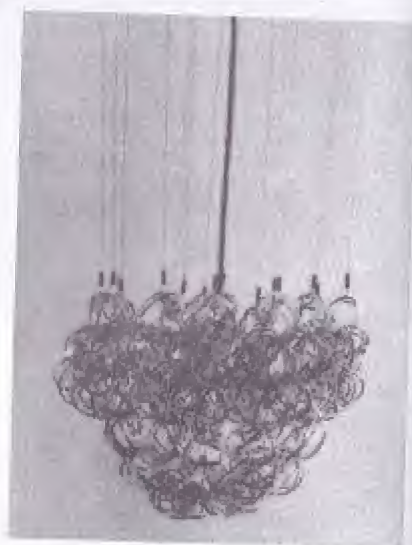
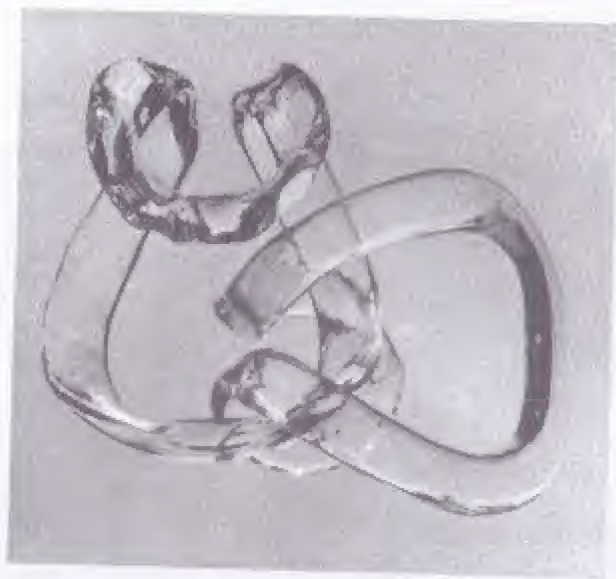




O objeto, portanto, não possui forma única e posição definida, porém todas, ou seja, todas as que conhecemos por experiência e as outras que ainda não descobrimos. Distingue-se nitidamente de qualquer outro objeto com função estética devido à complexidade das informações que pode fornecer ao usuário que o manobra e o modifica, ultrapassando outras técnicas de comunicação estética com caráter estático, que fornecem uma única informação.

Depois de conhecer as possibilidades operativas, o designer pode projetar modelos experimentais usando as técnicas e os materiais mais diferenciados, na procura de novos caminhos de comunicação visual.





Este é um módulo cuja origem pode ser definida como orgânica, pois tem em conta a natureza da matéria, neste caso o vidro. A forma em gancho do módulo permite a estruturação de correntes acumuláveis de diferentes modos. *Design Angelo Mangiarotti.*

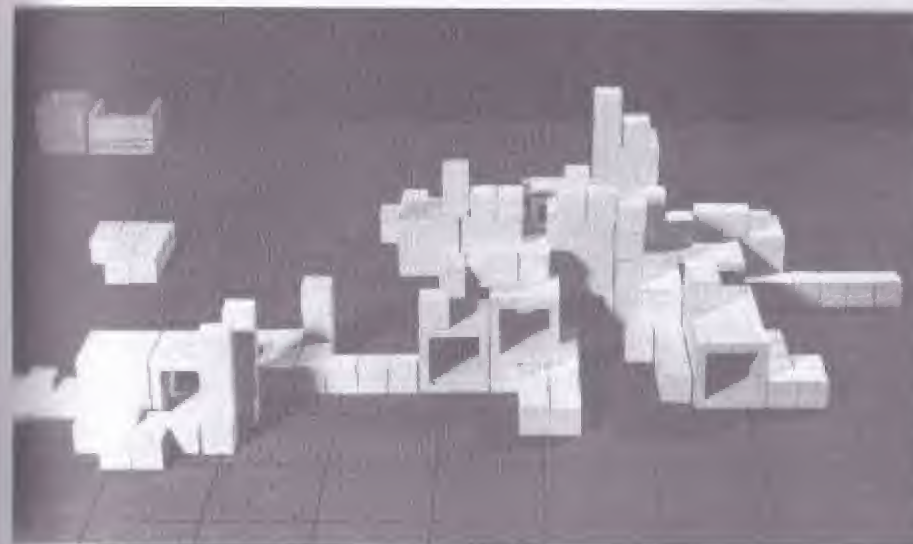
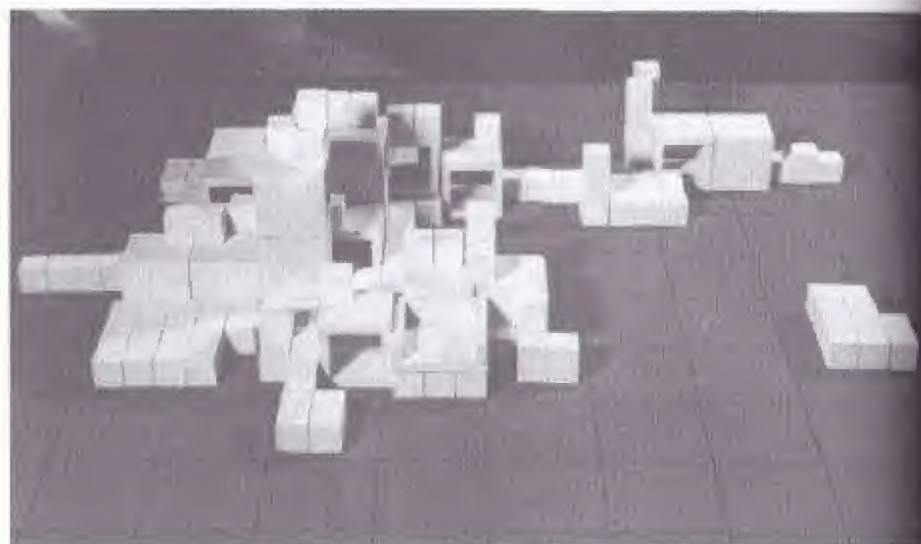




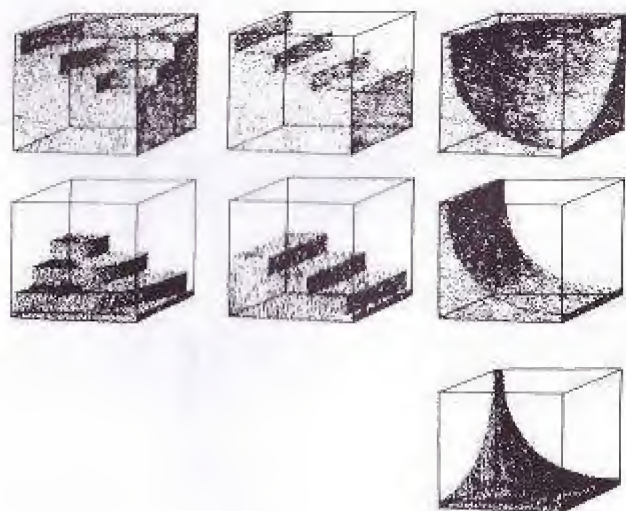
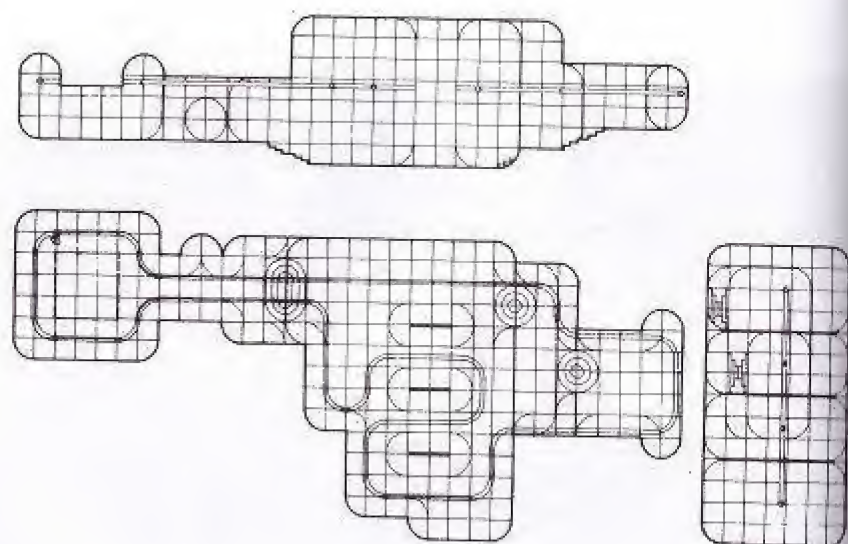
Enzo Mari, *Estrutura nº 795, 1965*. Segundo Mari, nos seus apontamentos sobre variações temáticas, os fenômenos da natureza, sejam eles visíveis ou invisíveis, sempre se organizam segundo séries de numerosas partículas iguais que se concretizam em estruturas modulares, variáveis segundo esquemas elementares, até formar novas unidades modulares. Estas reestruturam-se por sua vez, criando variações maiores ou menores no esquema inicial. A cada nível os elementos seguem seu próprio esquema com a maior fidelidade possível. Às vezes, porém, duas ou mais ordens diferentes de partículas criam intersecções casuais, e cada série varia o suficiente para atingir de novo o equilíbrio inicial. Essas variações, que podem ser chamadas de "temáticas", causam as ligeiras diferenças existentes entre partículas de uma mesma série. Constituem a sua individualidade. Nenhuma consideração de caráter estético pode prescindir dessa realidade. As pesquisas de Mari, nesta direção, iniciaram-se em 1953.



Vista aérea de alguns pavilhões da Expo 67 em Montreal. Fica evidente o modo como a repetição variada de um módulo caracteriza, estrutural e visualmente, uma construção.



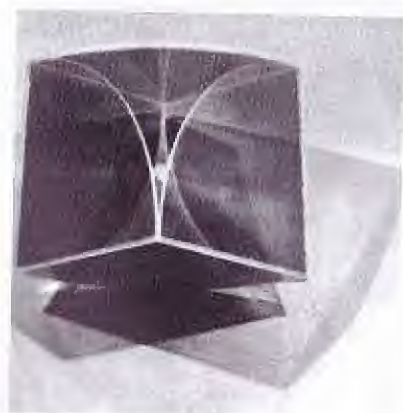
Modelo de cenário para o programa "Trabalhos em curso" da televisão suíça. A construção é formada pela acumulação de dois módulos cúbicos, que têm em comum uma medida acumulada de dois metros e dez. Um módulo tem trinta centímetros, o outro setenta ($3 \times 7 = 21$, $7 \times 3 = 21$). A diferença entre os módulos nas combinações inferiores aos dois metros é dez, cria a variante que quebra a monotonia. Na prática, têm-se planos de apoio para as diversas necessidades e, segundo as combinações, pode-se mudar o aspecto geral do conjunto, adaptando-o às diferentes exigências. Desta pesquisa pode nascer um módulo simples para a decoração.



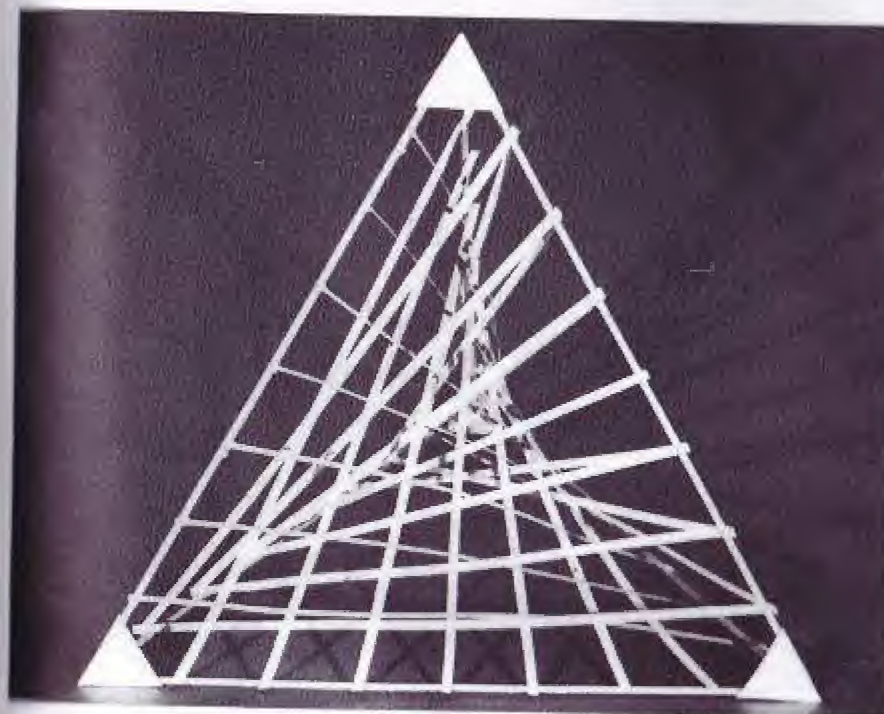
Mimmo Castellano, projeto para o pavilhão italiano em Osaka, 1970. Exemplo de arquitetura de interiores, obtida com sete elementos modulados que combinam superfícies planas, determinando ao mesmo tempo as passagens em vários níveis e os espaços para exposição. Este tipo de arquitetura modular experimental possibilita muitas soluções em qualquer tipo de espaço útil e mantém o conjunto numa coerência formal exemplar.



Exercício de simetria com um módulo repetido, com variação nas posições. Escola de Ulm, 1964, aluno Thomas Davies.



Vittorio Mascheri, pesquisa sobre a estruturação de elementos modulares bidimensionais em tridimensionais. A montagem de seis quartos de disco cria esta espécie de cubo com características geométricas diferentes das do cubo conhecido. O objeto é realizado em acrílico transparente para evidenciar a forma total, 1967.



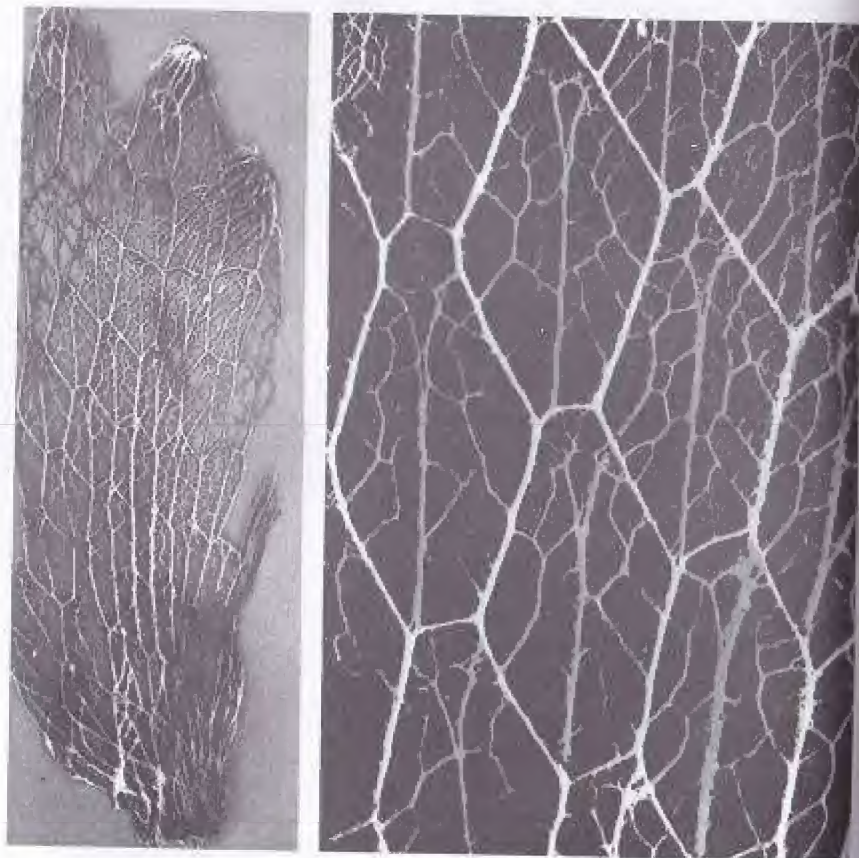
Uma das possíveis estruturas internas de um módulo tetraédrico. Uma estrutura maior composta com esses módulos construídos no interior produz uma estrutura complexa que pode variar segundo a posição em que os módulos são acumulados.



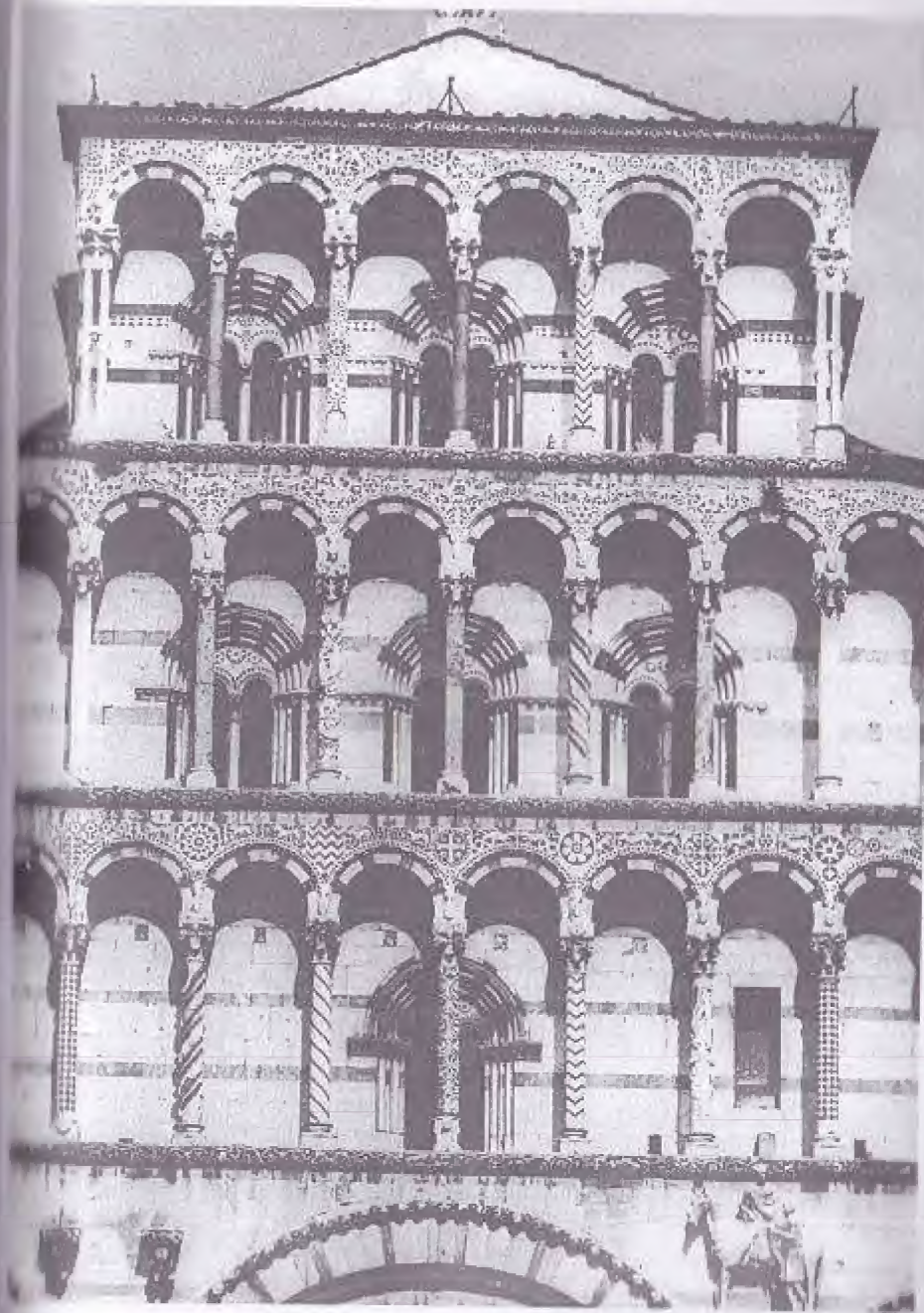
Detalhe de um espaço modulado. Arquitetos La Pietra e Scassaro, 1966

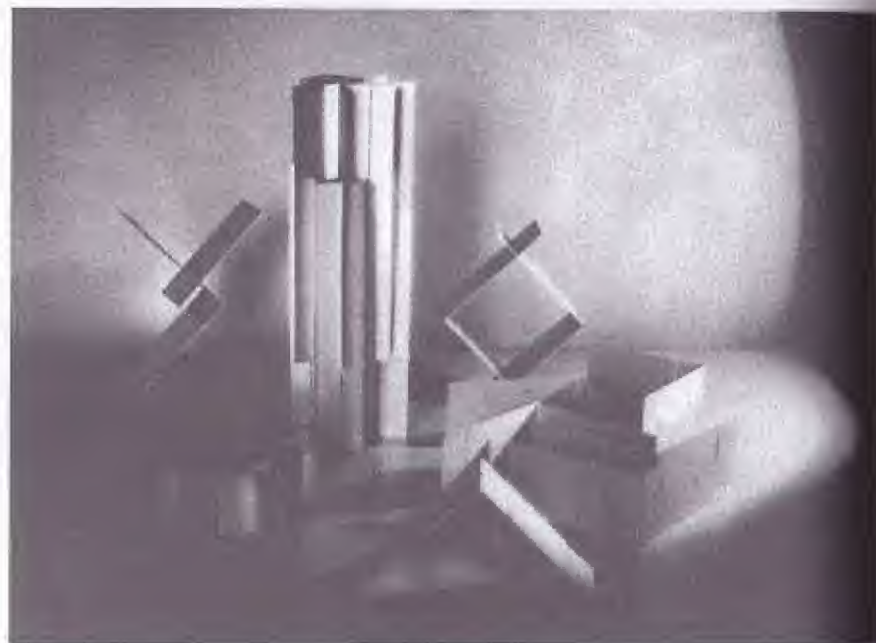


Na arquitetura japonesa, rigidamente modulada mas com variações infinitas, a natureza orgânica está sempre ao lado do elemento geométrico. O interior e o exterior fundem-se num equilíbrio de forças opostas que se reflete inevitavelmente em equilíbrio psicológico, o mesmo equilíbrio que os habitantes dos módulos metálicos da arquitetura industrial procuram estabelecer colocando no ambiente em que vivem um vaso da tradição Zeburra pendula (que na Itália tem como nome vulgar *miseria*).



Na nervura de uma folha de figueira-da-índia pode-se ver a estrutura em hexágono deformado e também uma outra estrutura que se forma no interior dos módulos, por evidente necessidade vital da própria planta. No interior de cada um dos módulos hexagonais, portanto, uma estrutura ligeiramente diferente para cada módulo. Exemplo muito acentuado de variações nos módulos, desta vez com intuito estético e, pode-se dizer, com função psicológica, é visível na fachada da Igreja de S. Martino, em Lucca. Foto de Gianni Berengo Gardin.





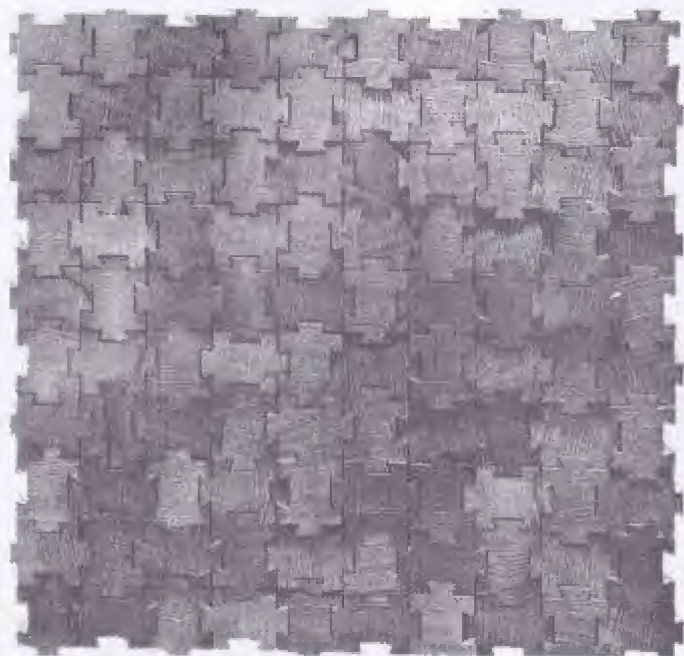
Os módulos, projetados para formar uma estrutura, podem também ser calculados para se acumularem por encaixe. Nesses casos, é preciso programar também a maneira de encaixar os vários elementos, a fim de se obter, apesar de todas as variantes possíveis, certo conjunto bem caracterizado. Esse é um dos princípios da famosa produção em série de objetos com função estética, que não são reproduções de uma "peça única", mas sim objetos expressamente estudados no módulo para obter muitas variantes mesmo na produção em série.



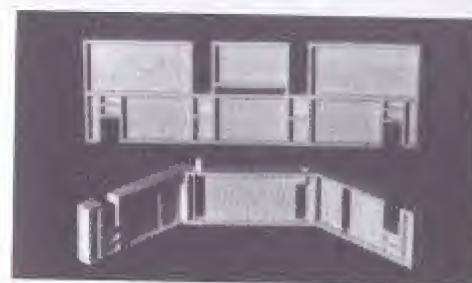
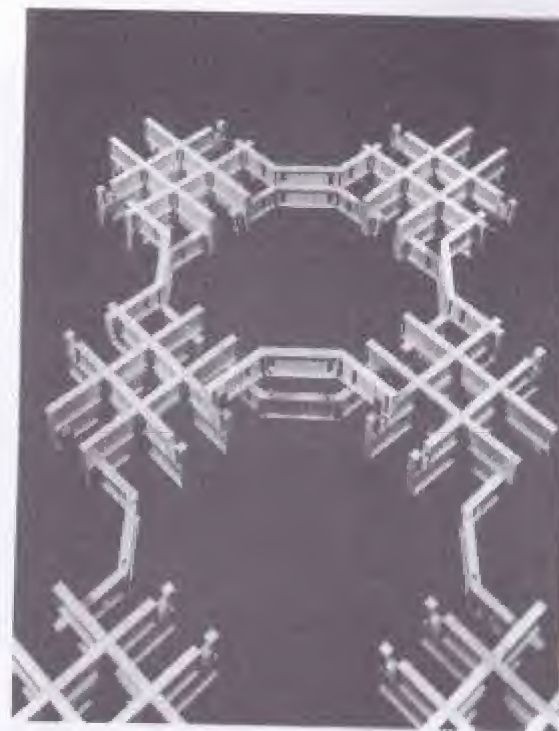


Os "módulos operacionais" de Angelo Bozzola, 1970, são elementos iguais que se encaixam, formando combinações diferentes conforme a vontade do usuário.





Superfície modulada segundo encaixe de módulos. Escola de Ulm.

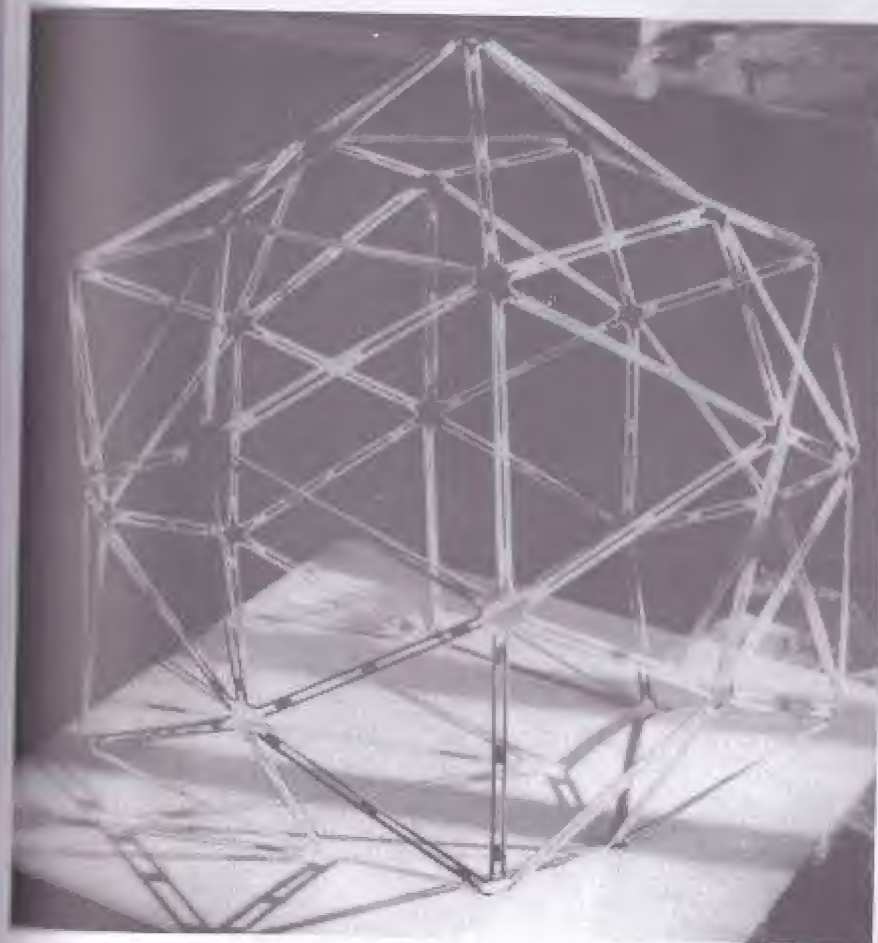


Estrutura Gratik para compor paredes divisorias não opacas. Os dois elementos básicos, um plano e outro angular, são de material plástico, pelo que a estrutura pode ser utilizada também ao ar livre.

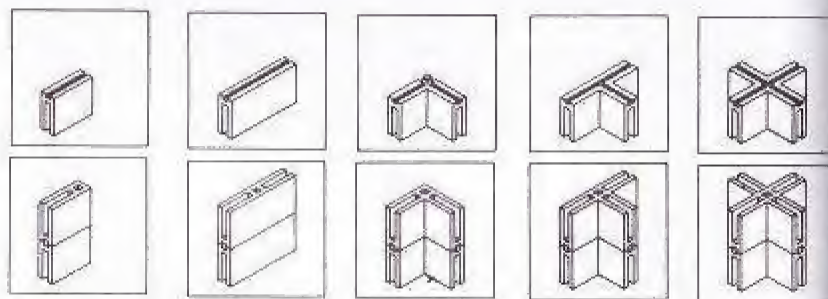
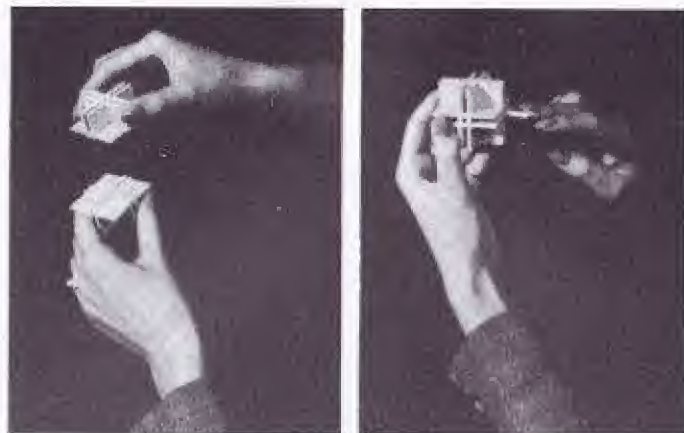


Estudos sobre sistemas de agregação da espuma e das bolhas de sabão. Curso Superior de Desenho Industrial, Veneza. Fotografia de P. Campagnol e P. Vian.

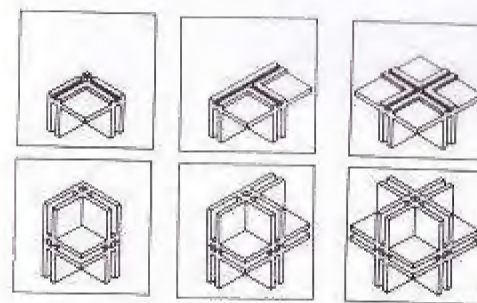
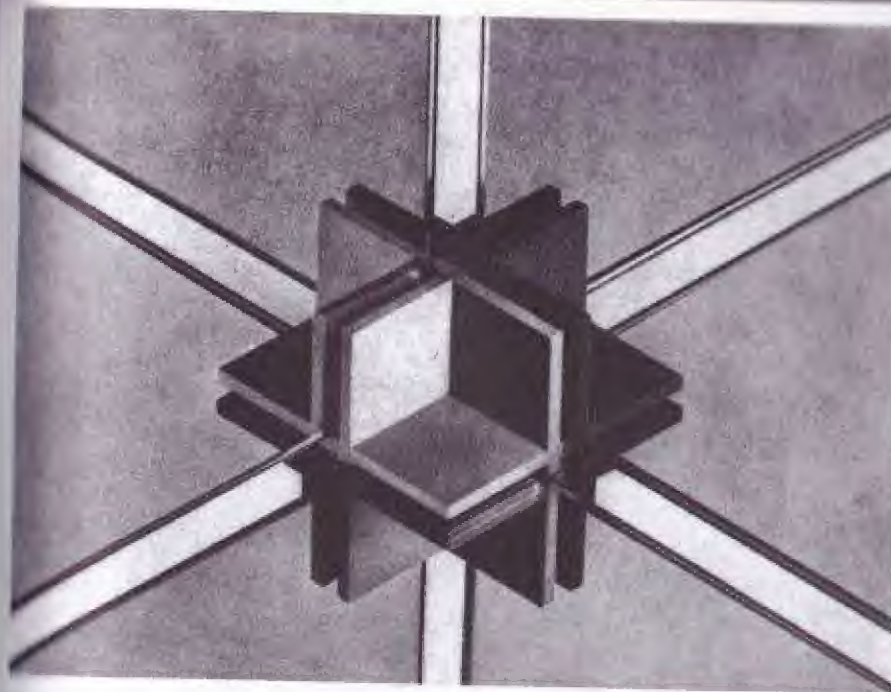
A acumulação de elementos estruturais modulados apresenta como consequência o problema das ligações entre os módulos, das juntas e dos nós. Esses nós ou juntas podem ser de vários tipos segundo o objetivo a que estão sujeitos. Há juntas muito simples que seguem a progressão do ângulo reto, outras que são feitas para alinhar os vértices de triângulos equiláteros, outras ainda são adaptáveis a qualquer ângulo. Há juntas que consideram só os pontos de ligação das estruturas, e outras que consideram a linha contínua de ligação entre dois planos. Todos os materiais se prestam a experiências.



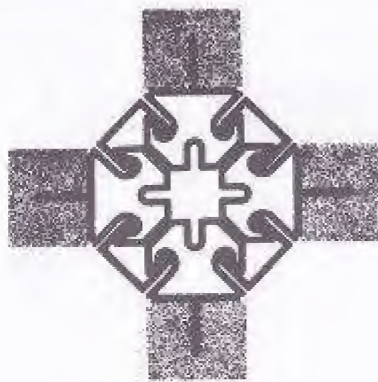
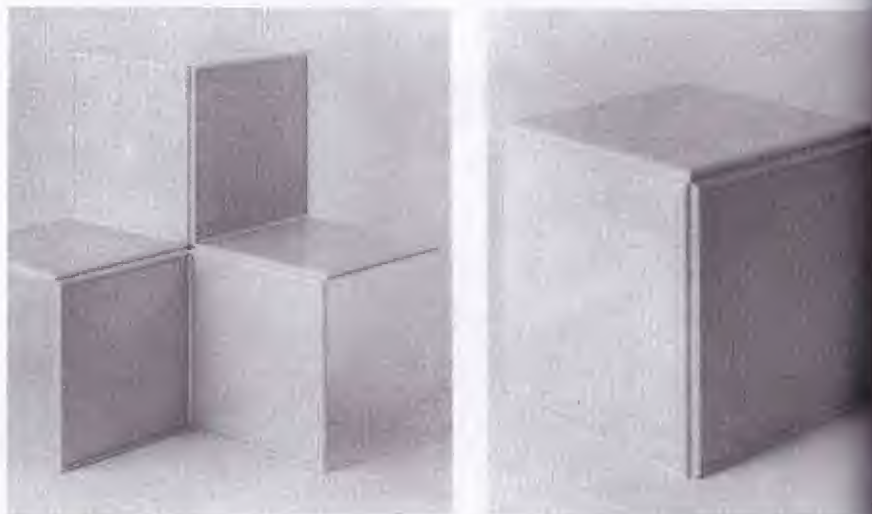
Modelo de grande estrutura construída com pirâmides de base pentagonal. Este modelo foi feito com canudinhos unidos com fita adesiva; as juntas foram feitas com arame dobrado em forma de U e inserido nos canudos. Assim construído, este modelo suportou um peso de cinco quilos. Designer Rinaldo Dorigelli.



Junças combináveis através de escarva em rabo de andorinha. Essas junças de material plástico possibilitam a montagem de estruturas compostas por planos, e não por tubos. Os planos podem ser de vidro, madeira ou plástico, desde que tenham a mesma espessura. Com



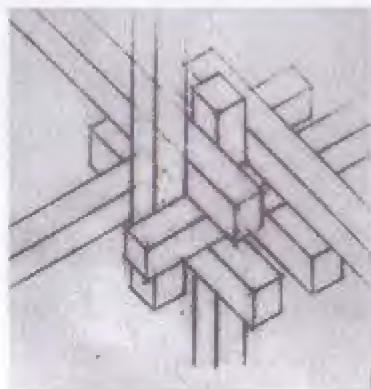
elas podem ser feitas construções bastante altas, especialmente na decoração de interiores ou em vitrines. Nos desenhos são visíveis os acoplamentos de alguns dos treze elementos que compõem o sistema. Raum Technik System de Hans Staeiger e Manfred Matzacher, 1964.



Junção CU8 B, designer Angelo Mangiarotti, 1967. Este tipo de junção realizada em material plástico (PVC) é linear, pelo que permite a ligação de planos; ao contrário de outros tipos de junção feitos para ligar elementos modulados tubulares. Os elementos básicos são dois: um debrum com perfil especial que é aplicado ao corte do painel, e uma cantoneira que se encaixa por pressão ao longo de todo o painel, unindo dois por vez. As duas ilustrações, do alto da página, mostram dois casos-limite: um volume aberto e um volume fechado.



Exemplo de elementos de mobiliário armados e ligados por meio de junções linear CU8 B.



Arquiteto Leonardo Mosso, tipo de junção para uma estrutura seriada e tridimensional, realizável em madeira, com listéis de secção quadrada (5 x 5 cm). Exemplos de uma construção realizada em Turim, com o sistema antes indicado, 1962.



O sistema Mero

Mero é um sistema feito de barras e globos, com o qual se pode construir qualquer estrutura triangular. Define-se como triangular o sistema que forma um triângulo com três barras e três globos e que pode combinar uma série de triângulos no espaço tridimensional, de modo que cada barra faça, via de regra, parte de pelo menos dois triângulos. O princípio de construção triangular não é invenção do homem, mas constitui um princípio estrutural básico da natureza, no sentido exato do termo.

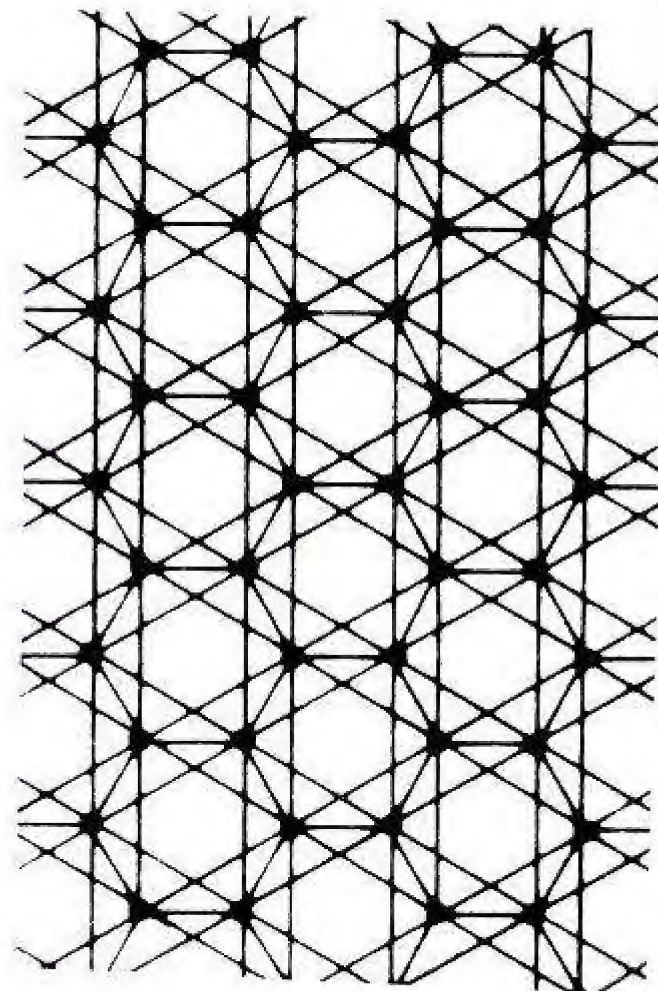
Somente depois da descoberta de certas relações estáticas e matemáticas, tornou-se possível aplicar esses princípios no campo das construções. A ideia do sistema Mero é de Max Mengerinhausen, Würzburg (Alemanha), para aplicação nas construções aeronáuticas e industriais. Mais tarde, Karl Otto usou o sistema na construção de muitos pavilhões da Exposição de Gellim, e então o sistema Mero tornou-se conhecido do grande público. Hoje muitos outros construtores orientaram-se para estruturas metálicas desse tipo, tais como Fuller, Mannesmann, Makowski, Fentiman.

A primeira teoria da estrutura metálica é de August Föppl (de quem Max Mengerinhausen foi aluno), que explicou no livro *Das Fachwerk im Raum*, publicado em 1892. A lei da estabilidade das estruturas espaciais de Föppl diz: se "g" indica o número de globos e "b" o de barras, uma estrutura espacial é definida como estaticamente estável desde que se resolva a seguinte equação: $b = 3 \cdot g + 6$. Assim, um triângulo em que $g = 3$ e $b = 3$ é a mais simples das formas estáveis construídas com barras e globos ou nós. Por sua vez o tetraedro com $g = 4$ e $b = 6$ é a mais simples estrutura espacial estável construível com triângulos. A lei construtiva das estruturas espaciais regulares (sistema triangular), descoberta por Max Mengerinhausen, diz:

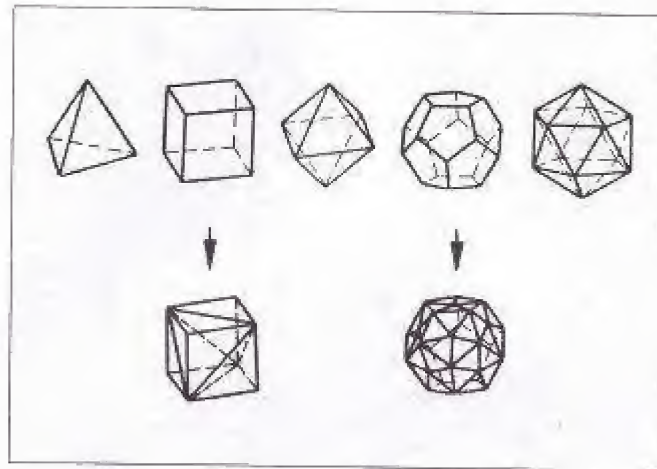
— As estruturas espaciais são perfeitas quando formadas por triângulos combinados de tal modo que, reunidos, formem octaedros, tetraedros, cubos ou cubos truncados.
— Os comprimentos das faces do octaedro (externas ao cubo), do tetraedro (interno ao cubo), do cubo e do cubo truncado formam a série geométrica de crescimento natural com fator $\sqrt{2}$.

— Com o comprimento de barras dessa série e com a utilização de um tipo universal de globo, ou nó, podem ser formadas infinitas outras variações, além das formas geométricas já descritas.

Em 8 de maio de 1968 foi fundado em Würzburg, na Alemanha, um Centro para Pesquisas em Estruturas, sob a direção de Max Mengerinhausen, que se ocupa das estruturas no espaço, sob os aspectos teóricos e práticos.



Um dos retículos Mero.

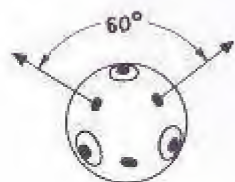
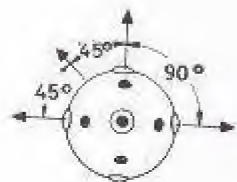


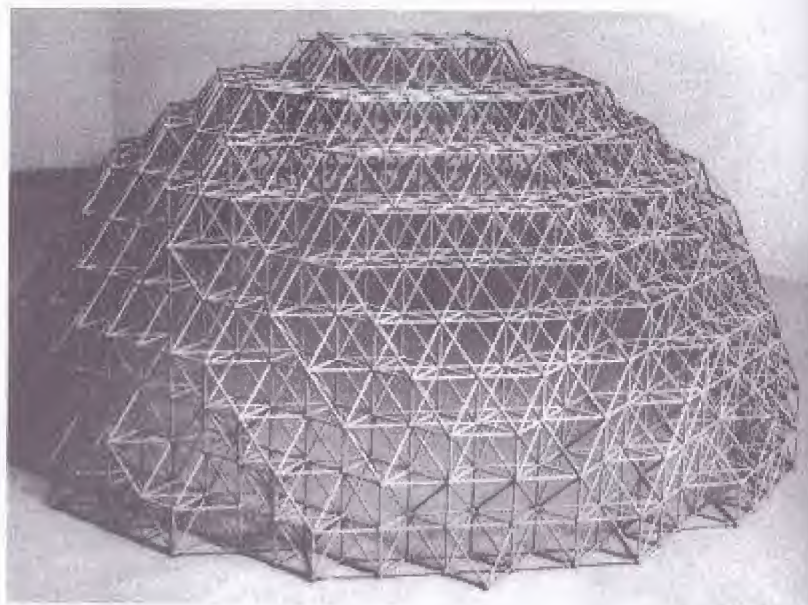
Os gregos antigos descobriram o triângulo equilátero e o triângulo retângulo, formularam as regras do cálculo de triângulos ou trigonometria e usaram os poliedros regulares, tais como: tetraedro, de quatro faces; hexaedro, de seis faces; octaedro, de oito faces; dodecaedro, de doze faces; icosaedro, de vinte faces.

August Föppl, em sua teoria das estruturas espaciais, demonstrou que, de todas as figuras regulares dos antigos gregos, apenas o tetraedro, o octaedro e o icosaedro são completamente estáveis, enquanto o cubo e o dodecaedro só podem ser estabilizados através da divisão das faces em triângulos.

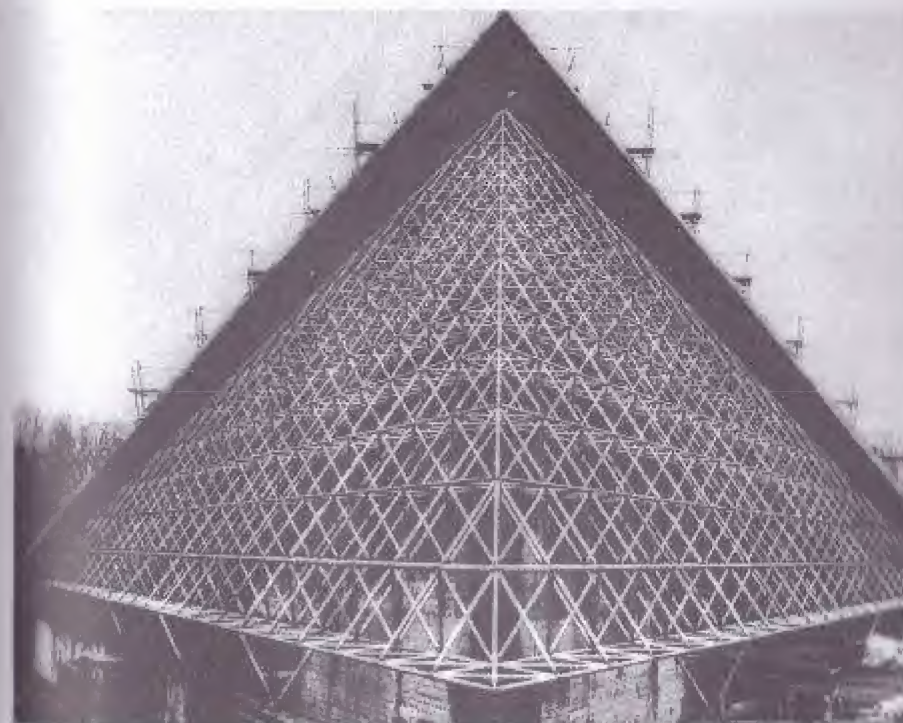
O nó, ou globo universal Mero, é um poliedro de 18 faces, quase uma esfera; no meio de cada face há furo rosqueado que se dirige para o centro do globo. Os furos rosqueados estão dispostos de tal maneira que, aparafusando barras de dimensões devidas, é possível construir tetraedros e cubos. Um poliedro de 18 faces pode ser construído com 24 globos Mero e 48 barras de mesmo comprimento. O poliedro ficará estável se cada quadrado tiver uma diagonal.



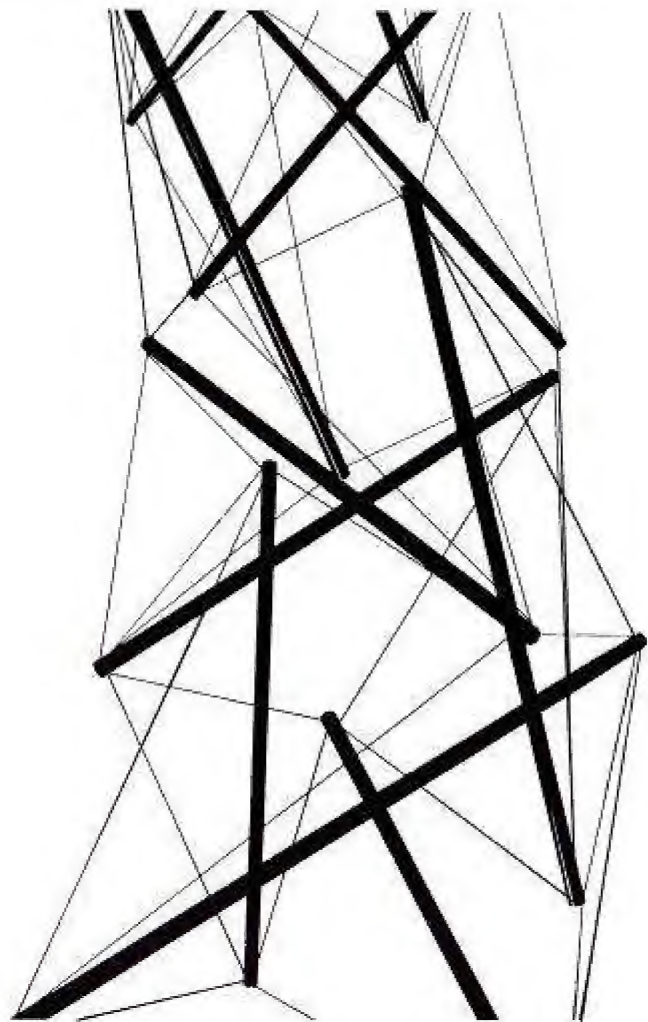




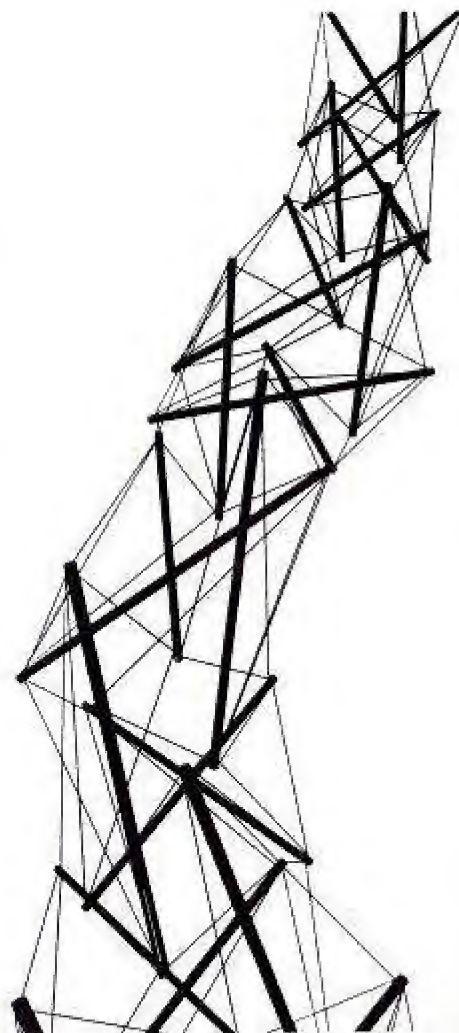
Cúpula semelhante a um hemisfério, construída com barras de dois comprimentos diferentes e com globos Mero padrão, que formam cubos (com as suas partes). Comprimento básico da barra, 2,5 m; medida interior máxima da cúpula, 55 m. Design H. Bauer, Kassel.

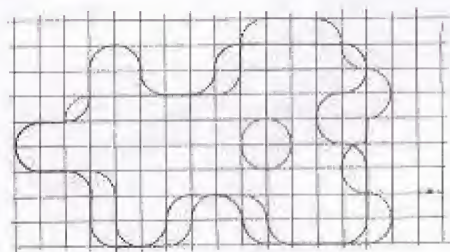
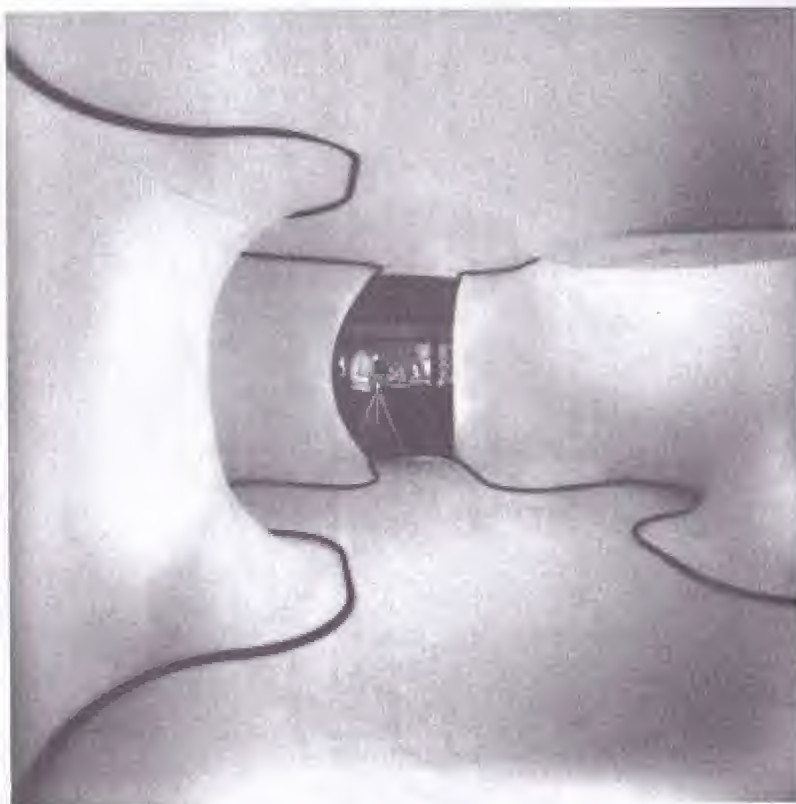


Estrutura Mero em forma de tetraedro, erigida em Berna durante a construção da igreja de São Mateus; fotografia feita antes da fixação do teto. Design B. Peterhans, W. Frey e A. Egger.



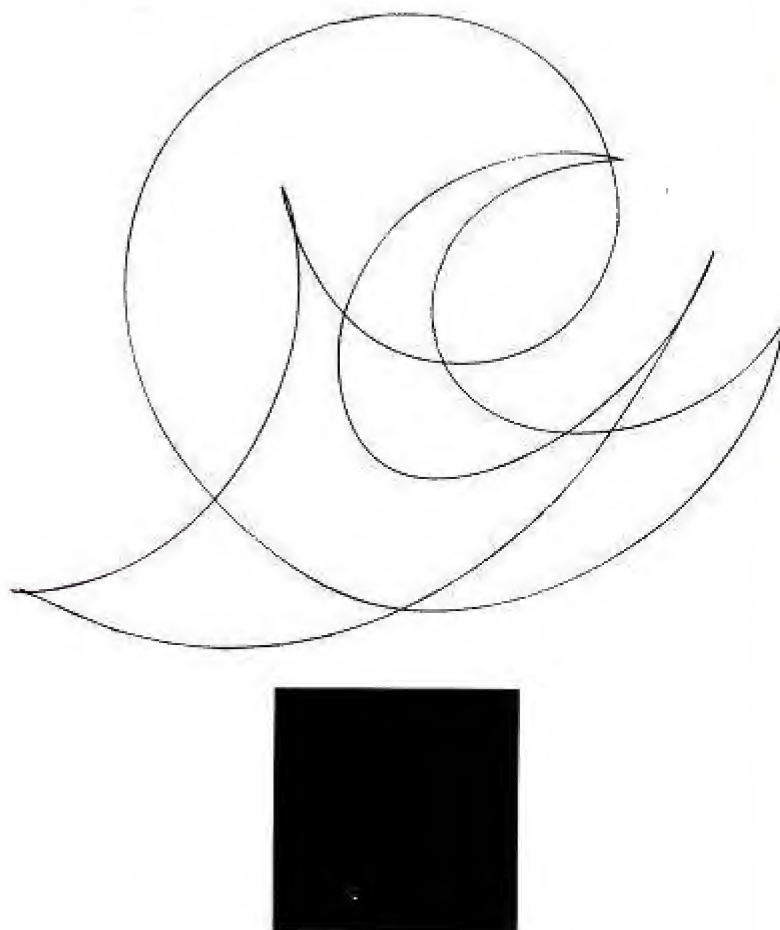
Estrutura autoportante construída com tubos metálicos e cabos. Não há contato entre os tubos. O elemento modular que forma essa estrutura está compreendido num sólido geométrico (octaedro ou icosaedro) no qual os tubos, em compressão, correspondem às linhas internas da forma geométrica, que unem dois vértices opostos; os cabos correspondem às arestas externas e estão em tensão. O conjunto de vários módulos forma uma estrutura sólida. Kenneth Snelson, Nova York.





Andrea Ruggia, professor na Escola de Design de Novara. Estudo de ambiente que explora a elasticidade do tecido de náilon interlok. A estrutura portante é de tubo de ferro com 32 mm de diâmetro, com curvas moduladas numa estrutura básica de malha quadrada de 60 cm de lado. Exposto na Galeria Civica de Arte Moderna de Milão, 1968.





Contrastes simultâneos

Uma regra muito antiga da comunicação visual é a dos contrastes simultâneos; a proximidade de duas formas de natureza oposta valoriza e intensifica a sua comunicação visual. Esses contrastes não estão limitados aos elementos formais ou materiais; também podem ser usados contrastes semânticos, como por exemplo opor, lado a lado, duas imagens que representem um relâmpago e uma lesma.

Além de toda a gama de contrastes cromáticos, obtidos com o uso de cores complementares, podem ser experimentados contrastes entre negativo e positivo, entre geométrico e orgânico, entre um cubo preto e uma linha leve e flexível, entre estático e dinâmico, entre simples e complexo. O contraste entre grande e pequeno e entre gordo e magro sempre divertiu o público infantil; enquanto o contraste entre convergente e divergente ou entre centrífugo e centrípeto só pode ser apreciado por alguns poucos entendidos em contrastes.

Contrastes entre ordem e caos, simples e complexo, estável e instável, estático e dinâmico, compacto e expandido, regular e irregular, suspenso e apoiado, crescente e decrescente, comum e incomum, evidente e mimético, real e aparente, são de fácil combinação. Todos terão notado como na arquitetura, para valorizar o conjunto arquitetônico, utilizam-se contrastes de vazio e cheio, anguloso e arredondado, estreito e largo, contínuo e interrompido, liso e áspero, claro e escuro, vertical e horizontal, paralelo e cruzado. Outros contrastes podem ser expressos entre leve e pesado, preciso e vago, côncavo e convexo, opaco e transparente, sólido e informe, uniforme e misturado, natural e sintético, tensão e compressão...

Entre forma pura e forma decorada, antecipação e atraso, fechado e aberto, escavado e saliente, elementar e difícil, infantil e adulto, secreto e público...

A quem nunca está satisfeito com nada pode-se sugerir fazer um contraste entre uma forma sólida paralela escura estática áspera opaca fechada real rígida caprichosa angulosa única e complexa, com...

O uso da cor para o "designer"

O problema da cor para um *designer* tem dois aspectos: como usar o material já colorido que a indústria produz e com que critério inserir o elemento cor no projeto dos objetos.

Sabe-se que a cor não tem a mesma função para o *designer* e para o pintor. O *designer* opera em sintonia com a ciência e a indústria; o pintor tem relações com o artesanato e a produção manual. O *designer* deve usar a cor de modo objetivo, enquanto o pintor usa-a de modo subjetivo.

Para o *designer*, as cores mais corretas são as próprias dos materiais com que são produzidos os objetos: um objeto de aço inoxidável tem a sua cor natural tanto quanto um objeto de madeira. Qualquer cor sobreposta à matéria, além de ser arbitrária e de transmitir uma informação visual falsa, priva o objeto de naturalidade. Também existem materiais corantes, como para tecidos, por exemplo, com os quais se pode conferir a um ambiente a nota que ele requer, segundo sua função. No caso de ambientes, é melhor que a base seja neutra e que a parte colorida seja móvel, sobreposta e mutável segundo as exigências. Um ambiente colorido de uma vez para sempre pode cansar quem o habita: um ambiente cromaticamente variável é muito mais agradável.

Também neste caso a moradia tradicional japonesa pode servir de exemplo: as madeiras são naturais, o reboco é colorido na massa, mas a partir da escolha de uma terra especial misturada

com palhas especiais, e a palha dos tatames tem a sua cor natural. Os papéis das janelas e das lanternas, as partes metálicas das fechaduras, tudo é natural. A cor exprime-se livremente nos tecidos, nos móveis laqueados (laqueados por razões práticas), nos pequenos objetos e nas flores, que variam de acordo com as estações e as ocasiões.

Além disso há um aspecto funcional na cor, ligado à comunicação visual e psicologia: a cor de um objeto que se utiliza por muito tempo (máquina de escrever) deverá ser opaca e neutra. Opaca para evitar reflexos da luz que podem cansar a vista, e neutra pela mesma razão. A observação prolongada de uma cor intensa produz na retina uma reação de necessidade da cor complementar, com o fim de restabelecer o equilíbrio fisiológico alterado.

Outra consideração sobre o uso da cor diz respeito à relação cor-matéria: há cores que não se adaptam a certos materiais; isso se aplica até mesmo ao preto, que pareceria adaptável a qualquer material, da borracha à madeira, do vidro ao metal. Se tomarmos uma amostra em preto de cada um desses materiais e as confrontarmos, veremos que o próprio preto varia muito: a borracha preta é diferente do vidro preto e assim por diante.

Experiência desse tipo pode ser feita costurando-se vários quadradinhos de tecido branco (linho, toalha, algodão, veludo, náilon, cânhamo etc.) e tingindo-se depois essa amostra com uma única cor. Veremos que a cor muda segundo o material. Outra experiência é a da relação cor-luz ambiente: submetendo-se uma mesma amostra de cor a diversas fontes de luz e à luz natural, pode-se observar a diferença.

Com todas essas considerações, o *designer* pode encontrar o caminho correto para a solução do problema da cor.

Um método para fazer projetos

Normalmente, o artista projeta as suas obras usando técnicas clássicas ou já experimentadas, e assim não necessita de um método para o projeto. Expressa-se através de técnicas que lhe são familiares e, modificando-as com expedientes próprios (assim como ocorre com os efeitos de perspectiva em pintura) com elas consegue criar obras densas de conceitos pessoais. O *designer*, porém, precisamente por usar qualquer material e qualquer técnica, sem preconceitos artísticos, precisa de um método que lhe permita realizar o projeto com o material correto, com as técnicas mais adequadas e na forma correspondente à função (inclusive a função psicológica). Deve produzir um objeto que não só possua qualidades estéticas, mas cujos componentes, inclusive o econômico, sejam considerados no mesmo nível. Outra preocupação é que o público entenda seu produto.

São vários os modos e métodos de projetar, segundo os *designers* e segundo o tipo de projeto: é evidente que um objeto como uma esferográfica será projetado segundo um método diferente do utilizado para uma baleeira. De acordo com os esquemas de Archer (programação-coleta de dados-análises-síntese-desenvolvimento-comunicação), de Fallon (preparação-informação-avaliação-criatividade-seleção-projeto), de Sidal (definição do problema-exame dos possíveis *designs*-limitações-análises técnicas-otimização-cálculo-protótipos-verificação-modificações finais) e as



sugestões de Asimow, é possível identificar constantes com as quais tentaremos construir um esquema que nos oriente e forneça o cronograma das ações que devemos realizar, a sucessão dos vários momentos, para chegar ao protótipo.

Enunciação do problema. O problema pode ser proposto pela indústria ao *designer*, segundo uma análise de necessidades, ou então proposto pelo *designer* à indústria. Presume-se que o problema já esteja bem definido, caso contrário é preciso defini-lo com exatidão, pois quando se começa de modo errado todo o trabalho é comprometido.

Identificação dos aspectos e das funções. O problema é analisado nos dois componentes principais: físico e psicológico. O componente físico diz respeito à forma do objeto que deve ser projetado; o componente psicológico refere-se à relação entre o objeto e o seu usuário. Quanto à parte física, realiza-se um estudo técnico e econômico para verificar se o mesmo problema não foi porventura resolvido total ou parcialmente em outros casos. Quanto à parte psicológica faz-se um estudo cultural, histórico-geográfico, para verificar como esse aspecto em particular foi enfrentado por outros povos, noutros lugares. Desses dois estudos podem surgir dados capazes de modificar o próprio problema.

Limites. Segundo outros dados que podem surgir de estudos sobre o tempo de duração do objeto (é alguma coisa que se usa e joga fora ou é um objeto que deve durar pelo menos uns dez anos?), o possível uso de peças pré-fabricadas por razões econômicas, a existência de regulamentos ou proibições específicas quanto a formas, cores ou outras coisas, e, por fim, exigências de mercado (um sabão preto não é vendido porque dá a impressão de que suja as mãos), é possível determinar os limites do problema e entre estes limites identificar os elementos do projeto.

Disponibilidades tecnológicas. Deve-se ter em conta que o projeto deverá ser realizado com materiais e tecnologias que possibilitem obter o melhor resultado com o mínimo custo.

Criatividade. Neste ponto entra em cena a criatividade do *designer*. Ele sabe que uma criatividade de tipo artístico, lírico, fantasioso, não serve a um bom projeto porque se chocaria contra todos os limites antes examinados. Ele não tem idéia alguma sobre o que poderá sair da elaboração dos dados enquanto sua criatividade não tiver realizado a síntese dos elementos colhidos, síntese que deverá conduzir à fusão ótima de todos os componentes. Só então aparecerá a forma global do objeto projetável, forma que o *designer* aceita como lógica. Desse tipo de criatividade pode nascer uma estética da lógica, como se pode encontrar em outras formas naturais: conchas, vegetais, animais, minerais, em que a forma é resultado de conseqüências lógicas.

Modelos. Dessa síntese criativa surgem modelos, em tamanho natural ou em escala, conforme o caso. Esses modelos são submetidos ao exame de seleção, ao exame de alguns tipos de usuários. Dos modelos que ficarem, o *designer* escolhe o mais simples e passa ao projeto dos detalhes para chegar ao protótipo.

AGRADECIMENTO E UM CONVITE

Desejo agradecer a todos os que aceitaram o meu convite para enriquecer e atualizar este livro com documentação fotográfica de trabalhos, experiências, comentários e propostas. Esta quarta edição é enriquecida com dezoito páginas de exemplos que constituem material de intercâmbio entre todas as escolas de *design* que se vão formando na Itália. Percebo, com muito prazer, que é possível criar um tipo de livro que seja o resultado de um trabalho coletivo, desenvolvido em qualquer parte do mundo onde haja uma escola de *design*. Se a iniciativa tiver êxito, ficarei muito contente por realizar o trabalho de coordenação desse instrumento de informação que se poderá renovar todos os anos.

É provável que deste trabalho surja também uma série de painéis didáticos, de modelos, de métodos para intercâmbio entre as várias escolas. E que também se chegue a uma escala de valores que permita a seleção de exercícios adaptáveis à simplicidade das escolas para iniciantes e à complexidade das escolas superiores. Faremos assim, todos juntos, uma obra social de educação visual e de conscientização do ato de projetar.

BIBLIOGRAFIA

Creio oportuno assinalar os livros que interessam ao objetivo de ampliar e complementar o conhecimento dos problemas, das técnicas e dos métodos atuais ou ainda válidos para a formação do *designer*.

Arte e ilusione, de Ernst H. Gombrich, Einaudi, Turim, 1965.

Nuovi principi della geometria, N. I. Lobachevskij, Einaudi, Turim, 1955.

Geometria intuitiva, David Hilbert e S. Cohn-Vossen, Boringhieri, Turim, 1960.

Zugbeanspruchte Konstruktionen, Frei Otto e Rudolf Trostel, Ullstein Fachverlag, Berlim, 1962.

La simmetria, H. Weyl, Feltrineli, Milão, 1962.

Visual Illusions, M. Luckiesh, Publications Inc., Nova York, 1965.

On Growth and Form, D'Arcy Thompson, Cambridge University Press, 1966.

Mathematical Snapshots, Steinhaus, Oxford University Press, 1951.

Mente umana e cervelli elettronici, Donald G. Frink, Zanichelli, Bolonha, 1967.

Homogene Polytope, Helmut Emde, Verlag der Bayerischen Akademie del Wissenschaften, Munique, 1958.

- Symmetrie*, K. Lothar Wolff e Robert Wolff, Bohlau Verlag, Münster/Colônia, 1956.
- Le bole di sapone*, Charles V. Boys, Zanichelli, Bolonha, 1966.
- I cristalli*, Alan Holden e Phyllis Singer, Einaudi, Turim, 1962.
- L'evoluzione della fisica*, Albert Einstein e Leopold Infeld, Boringhieri, Turim, 1965.
- Lo sviluppo*, James D. Erbert, Zanichelli, Bolonha, 1966.
- Figure equivalenti ed equidecomponibili*, V. G. Boltyanskii, Progresso Tecnico Editoriale, 1965.
- L'occhio e il cervello*, R. L. Gregory, Il Saggiatore, Milão, 1967.
- Il superamento dell' "arte"*, Alexander Dörner, Adelphi, Milão, 1964.
- L'immaginazione*, Jeanne Bernis, Edizioni Mediterranee, 1965.
- Il pensiero artificiale*, Pierre de Latil, Feltrinelli, Milão, 1962.
- Gli aeromotori*, Luigi Lavagnolo, Lavagnolo, Turim.
- Arte e tecnica*, Lewis Mumford, Comunità, Milão, 1961; Edições 70, Lisboa, 1979.
- Théorie de l'information et perception esthétique*, Abraham Moles, Flammarion, Paris, 1958.
- L'era della meccanizzazione*, Siegfried Giedion, Feltrinelli, Milão, 1967.
- Kymatik*, Hans Jenny, Basilius, Basileia, 1967.
- The Dymaxion World of Buckminster Fuller*, Roberto W. Wark, Reinhold Publishing, Nova York, 1960.
- Language of Vision*, Gyorgy Kepes, Paul Theobald, 1956.
- The New Landscape*, Gyorgy Kepes, Paul Theobald, 1956.
- Do mesmo modo deve ser indicada esta série de volumes publicados pelo editor George Braziller, de Nova York: *Education of Vision*, 1965; *Structure in Art and in Science*, 1965; *The Nature and Art of Motion*, 1965; *Module Proportion Symmetry Rhythm*, 1966; *Sign Image Symbol*, 1966.
- La struttura assente*, Umberto Eco, Bompiani, Milão, 1968.
- Simbolo, comunicazione, consumo*, Gillo Dorfles, Einaudi, Turim, 1962.
- Elementi di semiologia*, Roland Barthes, Einaudi, Turim, 1966; *Elementos de Semiologia*, col. Signos, n.º 3, Edições 70, Lisboa, 1970.
- Principi di progettazione*, Morris Asimow, Marsilio Editore, Padova, 1968.



Em 1967 Bruno Munari ministrou um curso de aproximadamente cinquenta aulas sobre comunicação visual nos Estados Unidos, a convite da Harvard University. O curso resultou neste livro que é, sem dúvida, uma das obras mais importantes do autor. Trata-se de um verdadeiro manual do design e da comunicação visual. Baseia-se nos novos métodos de ensino e não mais nos conceitos do belo e do feio.

ISBN 85-336-0635-4



9 788533 606357